

B E R I C H T

ÜBER DIE ALLGEMEINE

AGRICULTUR- UND INDUSTRIE-AUSSTELLUNG

ZU PARIS IM JAHRE 1855.

NACH DEN ARBEITEN UND MATERIALIEN

DER ÖSTERREICHISCHEN BERICHTERSTATTER UND JURY-MITGLIEDER

IM AUFTRAGE DES

K. K. MINISTERIUMS FÜR HANDEL, GEWERBE UND ÖFFENTLICHE BAUTEN

HERAUSGEGEBEN UNTER DER REDACTION

VON

Dr. EBERHARD A. JONÁK,

K. K. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU PRAG.

ZEHNTES HEFT.

XIV. CLASSE: CIVIL-BAUWESEN.

WIEN.

AUS DER KAISERL. KÖNIGL. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

1857.

B E R I C H T

DER K. K. MINISTRIEN

FÜR HANDEL, GEWERBE UND ÖFFENTLICHE BAUTEN

AN DER K. K. ALLGEMEINEN INDUSTRIE-AUSSTELLUNG

IN VIENNA 1874

VON DR. JOHANNES HUBER, K. K. MINISTRIUM FÜR HANDEL, GEWERBE UND ÖFFENTLICHE BAUTEN

BEZUG NEHMEN AUF DIE K. K. ALLGEMEINEN INDUSTRIE-AUSSTELLUNG

IN VIENNA 1874

VERLAG VON F. V. WITTE, VIENNA

VERLAG VON F. V. WITTE, VIENNA

WITTE

VERLAG VON F. V. WITTE, VIENNA

1874

Vierzehnte Classe.

Civil - Bauwesen.

(Constructions Civiles.)

Berichterstatter: J. Winterhalder, k. k. Oberingenieur,

C. Herrich, k. k. Oberingenieur*).

Einleitung.

Unter allen in der Pariser Weltausstellung vertretenen Industriezweigen würde das Bauwesen gewiss eine der ersten Stellen einnehmen, wenn nicht die Werke desselben unbeweglicher Natur wären.

Statt der ganzen Werke konnten daher nur einzelne Bruchstücke, nämlich die Producte jener Industrien zur Ausstellung kommen, welche für das Bauwesen arbeiten, also blosse Hilfgewerbe sind, während doch der Charakter ihrer Leistungen durch die leitenden Ideen der Architekten, Ingenieure und Baumeister bedingt ist. Von vollendeten Werken sind nur Zeichnungen, höchstens Modelle dahin gesendet worden, und das einzige ganze Werk, welches hier ausgestellt zu sehen war, nämlich das Ausstellungs-Gebäude selbst, hatte keine Nummer im Kataloge.

Die wohl noch lange nicht abgeschlossene Reihe von Industrie-Ausstellungen in kolossalem Massstabe macht es zur Pflicht und Nothwendigkeit, von den Erfolgen der bis jetzt für diese neue

*) Die Einleitung, so wie die erste und zweite Abtheilung dieses Berichtes sind von dem k. k. Oberingenieur J. Winterhalder; die dritte Abtheilung (Wasserbau) ist der Auszug aus einem grösseren, an das k. k. Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten erstatteten Berichte des k. k. Oberingenieurs C. Herrich.

architektonische Aufgabe versuchten Lösungen genaue Notiz zu nehmen. Desshalb möge auch als Einleitung zu dem Berichte „über das Bauwesen“ eine kurze Beschreibung des imposanten Baues des Pariser Ausstellungsgebäudes vorausgesendet werden.

Der erste kühne und geniale Entwurf des Lõdoner Glaspalastes von Joseph Paxton, welchen die Welt noch immer, wenn auch in etwas veränderter Gestalt in Sydenham nächst London bewundert, konnte in Paris vielleicht schon aus dem Grunde keine Nachahmung finden, weil der Aufführung dieses Industriepalastes auch noch das politische Motiv der möglichen Unterbringung einer ansehnlichen Truppenzahl sammt Train (18000 Mann und 6000 Pferde) in der Nähe der Tuilerien zum Grunde gelegen sein soll.

Abgesehen von dem für die Ausstellungszwecke zufälligen Umstande der bedingten Nähe der Tuilerien muss vor allem anderen die Lage des Ausstellungs-Gebäudes (siehe den Situationsplan I.) längs der *Avenue l'Arc de l'étoile* in den Champs Elysées mit dem Rücken an die Seine gelehnt, unter allen Umständen als eine sehr glückliche bezeichnet werden. Das Gebäude befindet sich zuerst in der Nähe der belebtesten Stadttheile, ist von allen Nachbargebäuden ziemlich entfernt, daher vor Mittheilung eines Brandes von aussen geschützt; endlich bietet die Seine sowohl einen bequemen und leicht zu überwachenden Abschluss, als auch das hier unentbehrliche Wasser nebst einem bequemen Abzuge für Canäle dar.

Der Umstand, dass sowohl dieses, als auch das Londoner Ausstellungs-Gebäude keine centrale Lage zur Stadt hatte, scheint auf den Besuch der Ausstellung ohne allen Einfluss gewesen zu sein, wie es wenigstens aus den nach Millionen zählenden Besuchern hervorgeht. Dies wird leicht begreiflich, wenn man darauf Rücksicht nimmt, dass der Besuch einer solchen Ausstellung auch für den bloß schaulustigen Theil des Publicums keineswegs eine Unterhaltung für einzelne müssige Stunden ist, sondern selbst für den oberflächlichsten Beschauer wenigstens einen ganzen Tag unvermerkt in Anspruch nimmt, wo dann die Zeit der Hin- und Zurückbewegung nur wenig mehr in Anschlag kommt. Die grosse Masse von Personen, welche aus Beruf die Ausstellung besuchten, hat in der Entfernung des Ausstellungsgebäudes natürlich noch weit weniger einen Anstand gefunden, besonders da die Errichtung von eigenen Omnibuslinien eine selbstverständliche Sache war.

In einiger Entfernung von dem Haupt-Ausstellungsgebäude, nämlich dem westlichen Ende des Annexes gegenüber, stand das Kunst-Ausstellungsgebäude, von welchem indessen hier nicht weiter die Rede sein wird.

Ganz in der Nähe des Hauptgebäudes der Industrie-Ausstellung (nämlich demselben gegenüber und eine Seite der *Avenue de Marigny* bildend) befand sich endlich noch die Ausstellung der Gartenkunst, so dass sämtliche Ausstellungen der verschiedensten Richtungen nahe an einander gerückt waren, wie dies aus dem anliegenden Situationsplane ebenfalls zu ersehen ist.

Auf die nähere Beschreibung des hier zum eigentlichen Vorwurfe genommenen Industrie-Ausstellungsgebäudes eingehend (siehe die beigelegten Zeichnungen II. und III.), wird bemerkt, dass sich die Hauptfaçade desselben an der *Avenue des champs Elysées*, gegenüber der *Avenue de Marigny* befand, und dass dasselbe eigentlich nur aus einem einzigen ungeheuer grossen, von sehr breiten Gallerien umgebenen Saale bestand; erst als sich derselbe dennoch für die Aufnahme der angemeldeten Producte zu klein erwies, wurde noch der Annex längs des Ufers der Seine errichtet, und beide Gebäude mittelst einer Gallerie in Verbindung gesetzt.

Die Construction des Hauptgebäudes ist keineswegs eine temporäre, sondern eine vollkommen solide, da die Umfangsmauern von aussen aus Quadern, von innen aus Bruchsteinen hergestellt sind; die sämtlichen prachtvollen Stiegen sind ebenfalls Stein, der Dachstuhl besteht aus Eisen und die Eindeckung ist Glas. Wenn in diesem letzteren Punkte eine Übereinstimmung mit dem Londoner Glaspalaste besteht, so weichen die Dächer doch in Bezug auf die Form von einander ab, denn das Londoner Gebäude war mit kleinen Zwischendächern gedeckt, während das Pariser aus einer grossen Cylinderfläche bestand, wie dies der beiliegende Querschnitt (IV.) zeigt.

Auf dem durch die Tangenten gebildeten Firste dieser Dächer waren Eisenbahnen und Fusswege angebracht, was die Aufsicht, Reparatur, so wie die erste Herstellung ungemein erleichterte, ebenso war dort auch für die entsprechende Lüftung gesorgt.

Der Annex, obgleich in den Hauptbestandtheilen aus Stein und Eisen, war indessen zum Abtragen bestimmt und enthielt desshalb auch mancherlei Bestandtheile aus Holz.

Der Pavillon, welcher sich in der Mitte zwischen dem Hauptgebäude und dem Annex befand, bestand theils aus einem soliden Hause von früherem Datum, theils aus provisorischen Constructionen von Holz.

Dieses eben genannte Haus — früher das Panorama — diente in seinen Abtheilungen für die Zimmer der einzelnen Jury-Classen und bildete durch die herumgebauten Circulargalerien und durch die beiden Verlängerungsgänge zugleich den Übergang von dem Hauptpalais in den Annex. Der Annex war, wie schon gesagt, ein Zubau welcher erst dann erfolgte, als die Anzahl der Aussteller den Voranschlag überstieg und in dem Hauptgebäude nicht mehr untergebracht werden konnte. Da indessen zwischen dem Pavillon und dem Annex eine Strasse liegt (*Cours le Reine*), so war es nothwendig diese Strasse mit einer gedeckten Gallerie zu überbrücken, um eine ununterbrochene Verbindung zwischen den beiden letztgenannten Ausstellungsräumen herzustellen. Zur Ersteigung dieser Gallerien waren von beiden Seiten grosse Eskaladen angelegt, welche auf die vorgenannten Brückengalerien und durch diese hindurch, von einem Raume in den anderen führten.

Dass diese Gallerien sammt den breiten Stiegen ebenfalls zur Ausstellung von mancherlei Gegenständen benützt wurden, und zwar um so vortheilhafter für die Aussteller, weil Jedermann genöthigt war, wenigstens im Vorbeigehen deren Objecte anzusehen, ist selbstverständlich.

Eine sehr zweckmässige Anordnung besass das Ausstellungsgebäude in dem um dasselbe herumlaufenden Geländer, welches vor demselben einen freien Raum abschränkte, der dem Publicum nur zum Querdurchgehen geöffnet war, sonst aber dem Bedienungspersonale der Ausstellung und den Bauarbeitern zur Circulation diente, wodurch den Ausstellungsräumen eine Menge Störungen erspart wurden.

Parallel mit der Stirnseite des Hauptgebäudes war der Raum geradeaus bis an die vorgenannte Strasse *Cours la Reine* abgeschränkt, wodurch geräumige, freie, gartenähnliche Plätze gewonnen wurden, in deren Mitte sich der besprochene Pavillon, oder das Panorama befand. Dieser letztere freie Raum wurde zur Ausstellung von Gartenhäusern, Gartenmöbeln, Cementproben, grossen Brückenmodellen u. s. w. benützt; da endlich noch nicht Alles in dem weitläufigen Annexe untergebracht werden konnte, so hat man in diesen Gartenräumen drei provisorische Gallerien aus Holz und Leinwand erbaut,

in welchen die Equipagen, Eisenbahnwagen, Pferdegeschirre, dann die Ackerbauprodukte und die Ackerbaugeräthe untergebracht waren.

Über die Vertheilung der verschiedenen Producte ist zu bemerken, dass dieselbe nicht nach Classen, sondern erst nach Ländern stattfand, und zwar so, dass jedes Land einen Antheil sowohl im Hauptgebäude als im Annex erhielt. In dem, einem jeden Lande zugewiesenen Raume fand dann nach Möglichkeit erst eine Eintheilung nach den verschiedenen Classen der Producte Statt. Von dieser Regel machten nur die Maschinen eine Ausnahme, welche alle im westlichen Ende des Annexes untergebracht waren, und hier erst nach Ländern abgesondert wurden.

Diese abweichende Anordnung wurde durch die Nothwendigkeit der Kraft- und Dampftentwicklung zur Bewegung der Maschinen bedingt, zu welchem Zwecke an der gegen die Seine gekehrten Aussenseite des Annexes auch die erforderlichen Dampf-Maschinenräume und Kesselheizhäuser angebaut waren, welche die im Ausstellungssaale befindlichen Krafttransmissionen in Bewegung setzten.

Zur Raumbemessung im Allgemeinen, für ähnliche Gelegenheiten möge die hier folgende Berechnung dienen:

Das Erdgeschoss des Hauptgebäudes
samt den Stiegenhäusern und den Vor-
hallen bedeckt einen Flächenraum von . . . 31.904 Quadrat-Mètres

Das Erdgeschoss des Annexes samt
den Vorhallen und Stiegen 32.400 "

Der Gartenraum samt dem darin
enthaltenen Pavillon 31.880 "

Die Gallerien im Hauptgebäude samt
Stiegenhäusern 22.688 "

Die Gallerien im Annex samt
Stiegen 7.584 "

Der Ausbau für Traiteurien und Ab-
orte im Annex 400 "

Die Verbindungsgallerien zwischen
dem Hauptgebäude und dem Annex samt
Stiegen 576 "

Zusammen 127.432 Quadrat-Mètres

was in österreichischen Massen 35.397 $\frac{7}{8}$ Quadrat - Klafter oder
22 $\frac{1}{8}$ Joch beträgt.

Die zweite in der letzten Hälfte des August 1855 erschienene Ausgabe des officiellen Katalogs weist eine Anzahl von 20.839 Ausstellern nach, wodurch sich das mittlere Flächenraum-Erforderniss für einen Aussteller mit $6\frac{12}{100}$ Quadratmètres, oder $1\frac{7}{10}$ Quadratklaffer ermittelt, wobei aber, wie aus den Details der Berechnung hervorgeht, alle Nebenbedürfnisse, wie Mauerdicken, Gänge, Traiteurien, Kanzleien, Stiegen, Zimmer für das Aufsichtspersonal u. s. w. mit begriffen sind.

Für den Einlass des Publicums bestanden an den beiden Stirnseiten, so wie an der Vorderseite des Hauptgebäudes je eine doppelte Casse. Ebenso waren im Annexe an jeder Stirnseite und in der Mitte Cassen mit Zählmaschinen (Drehkreuzen) angebracht. Diese Anzahl Cassen genügte dadurch vollkommen, dass an denselben kein Geld gewechselt wurde, sondern der Betrag schon gezahlt hingelegt werden musste. Zur Bequemlichkeit des Publicums befanden sich neben den Cassen kleine Privatbureaux, wo ein Silberstück für fünf, ein Goldstück für zehn Centimes umgewechselt wurde.

An eigenen Ausgängen, durch welche Niemand eintreten durfte, befanden sich im Hauptgebäude 6, im Annex 5, ebenso auch 2 aus dem Gartenraume. Diese Anordnung dürfte auch für künftige Fälle um so mehr nachgeahmt werden, als sie im Falle eines Unglücks, wie z. B. bei einem Brande, eine Sicherheits-Massregel ist.

Da dem Publicum der Eintritt in die Ausstellung nur gegen Bezahlung gestattet wurde, und der Natur der Sache gemäss keine Rückmarken gegeben werden konnten, so war die Fürsorge für einige Erfrischungsanstalten und die natürlichen Bedürfnisse um so mehr eine unabweisbare Bedingung, als der grosse Umfang der Räume und die fortwährend gespannte Aufmerksamkeit ganz geeignet waren, sehr bald eine Erholung nothwendig zu machen.

Die Hauptanstalten hiezu befanden sich im Pavillon (Panorama), wo die beiden äussersten Gallerien, so wie ein Theil des Gartens für einen Restaurant mit warmen Speisen und ein Caffé eingerichtet waren. Ausserdem befanden sich im Hauptgebäude im ersten Stocke, in den Stiegenräumen, zwei kleine Caffé's. Im Annexe war ein Restaurant in der Mitte in dem dazu eingerichteten Ausbau, und ein kleines Caffé am westlichen Ende. Für die Arbeiter, Aufseher u. s. w. befand sich eine weniger elegante Wirthshausgelegenheit in dem östlichen Gartenraume.

Für die sonstigen unabweislichen Bedürfnisse waren im Hauptgebäude 10 Anstalten (5 Männer-, 5 Frauen-), im Annex 4 Anstalten (2 Männer-, 2 Frauen-) und 2 Urinoirs. Die Einrichtung, dass dafür 10 und 20 Centimes zu entrichten waren, bewirkte einen verhältnissmässig geringen Zudrang, machte jedoch eine Privatspeculation möglich, wodurch eine musterhafte Reinlichkeit erzielt wurde.

Um von dem Parterre auf die Gallerien zu gelangen, waren im Hauptgebäude 6 Stiegenhäuser, und in jedem derselben 2 prachtvolle steinerne Treppen von 4 bis 5 Mètres Breite angelegt, welche 12 Treppen reichlich für die Bewegung des Publicums genügten; ausserdem waren diese Treppen noch zur Ausstellung von Glasgemälden, grossen Teppichen und mancherlei anderen Gegenständen benützt.

Im Annex vermittelten 8 kleinere freie Treppen von etwas mehr als 2 Mètres Breite zur Genüge die Passage des Publicums.

Ein anderer Gegenstand, welcher sich eben so als ein Bedürfniss zeigt, sind die Ruheplätze für das Publicum, und man hat daher sehr zweckmässig das Nothwendige mit dem Schönen verbunden, indem man sowohl im Hauptgebäude als im Annex im Centrum grosse Springbrunnen aufstellte, um welche herum in einem weiten Cirkel Divans angebracht waren, wo man ausruhend, nicht blos die schönen perspectivischen Anblicke durch die Länge der Gebäude, sondern auch die von dem Wasser ausgehende Kühlung geniessen konnte. Ebenso hatte man auch nicht ermangelt, an vielen anderen geeigneten Punkten bequeme Sitzbänke, mit rothem Sammt gepolstert, anzubringen, um den vielen Ermüdeten eine Erholung zu bieten.

Nach der Beschreibung dieser ersten und nöthigsten Bedürfnisse für eine Industrie-Ausstellung dürfte es auch gestattet sein, den Blick auf den ästhetischen Theil dieses Baues zu richten.

Die Hauptfaçade*) ist, wie gesagt, gegen die *Avenue des champs Elysées* gerichtet. In der Mitte derselben befindet sich der Centralpavillon mit einer 15 Mètres breiten und beiläufig 20 Mètres hohen halbkreisförmigen Bogenöffnung, welche zu beiden Seiten mit gekuppelten, auf hohen Postamenten stehenden korinthischen

*) Dem Schlusshefte dieses Berichtes ist eine in allen Details durchgeführte Ansicht dieser Hauptfaçade, so wie des Längen- und Breiten-Durchschnittes des Ausstellungsgebäudes beigelegt. A. d. R.

Säulen geziert ist. Über dem Gebälke dieser Säulen befindet sich noch eine Attike, welche von drei Figurengruppen bekrönt ist. In der Mitte steht nämlich die kolossale Figur Frankreichs mit ausgebreiteten Armen Kränze vertheilend, neben ihren Füßen sitzend befindet sich die ebenfalls in zwei Figuren personificirte Kunst und Industrie. Die Gruppe wurde von Elias Robert ausgeführt.

An den beiden Flügeln der Attike stehen Genien als Schildhalter des napoleonischen Wappens, beide von Diebolt. Im Fries der Attike befindet sich die napoleonische Büste, welcher von beiden Seiten, von den industriellen und schönen Künsten gehuldigt wird. Dieses Basrelief ist von Desboeufs.

Im Gebälke befindet sich in römischen Lettern die Inschrift: „*A l'industrie et aux Arts.*“

Die zu beiden Seiten fortlaufenden Flügel der Façade sind der inneren Eintheilung mit Gallerien entsprechend, in ein ebenerdiges und ein erstes Geschoss abgetheilt, deren Fenster im Rundbogen gehalten sind. Unter den ebenerdigen Fenstern ist noch eine Art Souterrainfenster mit geraden Sturz angebracht, welche indessen keineswegs ein Souterrain erhellen, sondern blos zur besseren Beleuchtung des ebenerdigen Geschosses dienen.

Im Fries des herumlaufenden Abtheilungsgesimses, zwischen dem Erdgeschosse und ersten Stockwerke sind mit goldenen Buchstaben die Namen von 205 verdienstvollen Männern der Wissenschaft, Kunst und Industrie aus allen Zeitaltern verzeichnet. In der Rustik des ebenerdigen Geschosses sind zwischen den Fenstern Medaillons mit den Köpfen berühmter Männer angebracht.

Die hier im Ganzen vorwaltenden, ungewöhnlich grossen Dimensionen, die reich verzierten Arbeiten, und endlich das schöne Steinmateriale geben dem ganzen Werke den Charakter des Grossartigen und Monumentalen.

Von dem Innern ist zu bemerken, dass das Mittelschiff, der Transept genannt, mit seiner Länge von 192 Mètres, Höhe von 35 Mètres und seiner Breite von 48 Mètres, mit den Gallerien zu beiden Seiten (jede von 24 Mètres Breite), mit den Glasgemälden an den Stirnwänden, mit der prachtvollen Fontaine im Centrum und den glänzendsten Ausstellungsgegenständen in seiner Mitte darauf berechnet war, den Eindruck der Grossartigkeit hervorzubringen, und dass es diesen Zweck auch wirklich erfüllte.

Dieser Eindruck würde indessen gewiss noch bedeutender gewesen sein, wenn er sich dem, durch die grossen Pforten eintretenden Besucher sogleich dargeboten hätte, was indessen nicht der Fall war, da man erst unter den sehr breiten Gallerien durchgehen musste. Diese Anordnung hatte zur Folge, dass man den Centralraum gewissermassen nur zufällig fand, was der Wirkung desselben einen wesentlichen Abbruch gethan hat.

Rücksichtlich der Gallerien ist aber hier sogleich die eine dringende Bemerkung fest zu halten, dass deren Breite nur eine mässige sein darf, wenn der Raum unter denselben benützt werden soll, denn obgleich man in diesen Gallerien häufige Ausschnitte als Lichtbrunnen anbrachte, wie dieses der anliegende Grundplan auch nachweist, so sind doch viele Gegenstände, welche sich unter den Gallerien befanden, im hohen Grade unvortheilhaft placirt gewesen, ja manche derselben waren bei trübem Wetter völlig im Dunkeln.

Die oberen Lichtbrunnen oder Ausschnitte im Fussboden der Gallerien waren für die Beleuchtung der Gegenstände vollkommen ungenügend; das Seitenlicht musste viel zu weit wirken, und kam daher so schiefwinklich auf die entfernteren Gegenstände, dass dieselben in vielen Fällen nur ein unvortheilhaftes Streiflicht erhielten.

Dieselbe Beobachtung über die Beleuchtung gilt auch für den Annex, insoweit darin die Gallerien reichen, wenn gleich die viel geringere Breite derselben das Übel um eben so viel geringer erscheinen liess. Über das durch die Dächer einfallende Oberlicht muss hier bemerkt werden, dass dasselbe wohl für alle Aussteller gleich gerecht ist, dass aber dessenungeachtet für einen grossen Theil der wichtigsten Ausstellungs-Gegenstände, wie z. B. für alle Manufacturwaaren, das Seitenlicht das einzig zweckmässige ist. So waren, um nur Eines zu erwähnen, alle in senkrechten Glaskästen auf der Gallerie des Hauptgebäudes ausgestellten Gegenstände sehr schwer zu erkennen, da der Spiegelglanz der von oben beleuchteten Glas tafeln am Sehen hinderte.

Eine andere Frage ist noch die, wie gross die Fläche des eintretenden Oberlichtes im Verhältnisse zu der beleuchteten Grundfläche sein soll?

Zur grundhäftigen Entscheidung dieser Frage bot die Pariser Ausstellung eine vortreffliche Gelegenheit.

Im Mittelschiffe des Hauptgebäudes ist das Verhältniss der beleuchtenden Fläche zur Bodenfläche wie 1:1, im Annex wie 1:2. Von dem ersteren kann man sagen, dass das Licht eher zu viel war, während im letzteren dasselbe eher zu wenig gewesen sein dürfte. Im Pavillon, wo das Verhältniss noch etwas geringer ist als im Annex, war es an trüben Tagen zu dunkel.

Wie aus dem beiliegenden Querschnitte ersichtlich ist, besteht das ganze Dach blos aus Eisen, eben so die Gallerien, wobei nach den Umständen Schmied- und Gusseisen verwendet wurde; man bediente sich jedoch beim Schmiedeisen blos der im Handel vorkommenden Sorten ohne besondere Formangabe.

Das zur Eindeckung des Daches verwendete Glas war auf der einen Seite matt geschliffen, um das Licht zu mässigen. Dieses Mittel hat sich indessen als nicht ausreichend erwiesen, und es mussten noch Segeltücher darüber gespannt werden. Diese Tücher wurden anfangs an der Aussenseite des Daches befestigt, wo sie indessen der Wind in kurzer Zeit zerriss, und mit denselben bei einem Gewittersturme noch einen bedeutenden Schaden durch das Zerschlagen der Tafeln des Glasdaches und dem daraus folgenden Eindringen des Regenwassers anrichtete. Das Aufhängen oder besser das Aufspannen der Tücher im Innern, hat diese Übelstände nicht nur vollkommen beseitigt, sondern gewährte noch den Vortheil, dass bei dem zufälligen Zerschlagen einzelner Glastafeln die Stücke nicht herabfallen konnten, wodurch bei der grossen Höhe ernsthafte Verletzungen zu befürchten gewesen wären.

Der nicht verglaste Theil des Daches ist mit Zinkblech eingedeckt, die grossen Zwischenrinnen bestehen aus starken Bleiplatten, welche auf einem Ziegelpflaster liegen, um zugleich als Gang zu dienen. Das Regenwasser wird durch die Gusseisensäulen abgeführt.

Der Fussboden bestand im Innern überall aus weichen Brettern. Bei den Eintrittsportalen und um die Bassins herum war *Lave fusible* gelegt, ein neues Pariser Fabricat, von welchem später noch besonders gesprochen werden wird; vorläufig soll blos bemerkt werden, dass diese Art Terrassirung von sehr hübschem Ansehen war und sich trotz der starken Frequenz ganz vortrefflich bewährte.

Zur schnellen Hilfeleistung bei einem allenfalls ausbrechenden Brande waren durch das ganze Gebäude Verzweigungen der grossen städtischen Wasserleitung gelegt. Im Hauptgebäude zu ebener Erde,

auf den Gallerien und auf dem Dache waren sechs Feuerwechsel (*bouches d'eau*) angebracht, neben welchen anzuschraubende Schläuche und andere Löschrequisiten hingen. Dasselbe gilt natürlich auch von dem Panorama und dem Annex.

Die Ausführung des permanenten Industriepalastes geschah durch eine Gesellschaft, welche in Actien von 100 Francs 13 Millionen zusammen legte. Diese Gesellschaft wurde vom Grafen de Rouville mit kaiserlicher Genehmigung gebildet und erhielt eine Zinsengarantie von 4⁰/₀.

Das Hauptgebäude und der Annex wurden nach den Entwürfen des Architekten Viél durch die Herren York und Comp. als Unternehmer und die Herren Barrault und Bridel als Ingenieure ausgeführt. Der Bau des Panorama's geschah unter Leitung der Herren Guillaumot und Chabrol, Architekten des Staatsministeriums.

Die Ausführung des Hauptgebäudes wurde im Februar 1853 begonnen, im Mai 1855 war es vollendet. Die Kosten desselben belaufen sich beiläufig auf 13,400.000 Francs.

Dazu kommen die Kosten

- a) für den Annex mit etwa 4 Millionen Fcs.,
- b) für das Panorama mit seinen Pourtours 1 „ „
- c) für den Bau der Remisen auf der Grundfläche
zwischen den Gebäuden 1 „ „

daher noch . 6 Millionen Fcs.,
so dass sich die Gesamtkosten auf mehr als 19 Millionen Francs herausstellen.

I. Abtheilung.

Constructionsmaterialien.

1. Natürliche Steine für Bauzwecke.

Auf die Ausstellungs-Gegenstände selbst übergehend, fügen wir vorerst die Bemerkung bei, dass wir der Übersichtlichkeit wegen einigermassen von der officiellen Classification abgewichen sind und einzelne Abtheilungen des in Paris befolgten Systems in Eine zusammengezogen haben.

Die Constructionsmaterialien lassen sich einfach in natürliche und künstliche eintheilen; von beiden waren grosse Mengen auf der Ausstellung vorhanden und eine Classification ist um so schwieriger, als auch hier namentlich die Steinarten bald als bloß vorbereitetes Rohmaterial, bald wieder für verschiedene Zwecke verarbeitet erschienen und sich daher auch in anderen, als der XIV. Classe befanden. Überdies waren so ausserordentlich viele Varietäten vorhanden, dass man überhaupt nur die wichtigeren und hervorragenderen Erscheinungen ins Auge fassen kann.

Die von Natur aus in einem Lande vorkommenden Bausteine greifen so sehr in alle Verhältnisse des örtlichen Lebens ein, dass die industrielle Wichtigkeit derselben nicht verkannt werden kann, wenn sie auch nur in einzelnen Fällen als Handelswaare figuriren können. Durch ihre Quantität und Qualität ist die Bauweise eines Landes wesentlich bedingt; der Mangel daran macht sich oft sehr fühlbar und kann auch durch anderes Baumaterial nicht vollständig ausgeglichen werden.

Als das erste und wichtigste Material für Strassen- und Flussbauten nehmen sie einen directen Einfluss auf den Verkehr und als Häuserbaumaterial sind sie es, welche Städten und Ländern den ihnen eigenthümlichen Charakter aufdrücken, die Herstellung von Wohngebäuden und Werkstätten begünstigen oder erschweren, und auf diese

Art namentlich bei der ersten Capitalsanlage vieler industrieller und anderer Unternehmungen einen wesentlichen Factor bilden.

Auf der Ausstellung waren Steine in der unendlichen Mannigfaltigkeit dieses Materials, und in eben so verschiedener Verwendung desselben, das beim Strassenschotter beginnt, als Quader- und Werkstück, bis zur edlen architektonischen Säule fortschreitet, dann Luxusgegenstand wird und in feingeschliffenen, zierlich geschnittenen Vasen, Kaminstücken, Mosaiken u. s. w. die Paläste schmückt, bis es endlich als Meisterstück der schönen Künste, als Statue erscheint, — wenn auch vielfach zerstreut, so doch ziemlich vollständig von den verschiedenen Nationen vertreten.

Zur leichteren Übersicht werden dieselben hier nach den folgenden Hauptgruppen besprochen werden und zwar Sandsteine, Granite, geschliffene und rohe, Kalksteine (Marmor) und Schiefer.

Sandsteine

waren wohl eben desswegen, weil sie die allgemeinsten und am weitesten verbreitet sind, in der Ausstellung am wenigsten vertreten. Sandsteine sind in der Regel am leichtesten zu bearbeiten, sie sind trocken und haben häufig eine vortreffliche Ausdauer in der Atmosphäre, wesshalb sie sich vorzüglich für Hochbauten eignen.

Dass indessen ungeachtet des häufigen Vorkommens dieses Steines die Industrie dennoch im Stande ist, demselben einen höheren Werth zu verleihen, hat die interessante und rationelle Ausstellung von Ferd. Wagner aus Stuttgart erwiesen. Dieselbe bestand in einer Pyramide aus verschiedenen Steingattungen (u. z. 43 der Zahl nach), welche in der geologischen Ordnung auf einander folgten und zwar zuerst Granit, dann bunter Sandstein, Keuper, Lias, Jurakalk, tertiärer Sandstein und Kalktuff. Diese Steine werden (je nach ihren Eigenschaften) für Monumente und Hochbauten, für Gestellsteine in Hochöfen, für Lithographie-, Mühl- und Schleifsteine u. s. w. verwendet *).

*) Bei dem kolossalen, zum grossen Theile noch unbekannten und ungenannten Reichtume der einzelnen Kronländer Österreichs an Bausteinen jeder Art sind ähnliche wissenschaftlich geordnete Collectivsammlungen derselben, wobei zugleich ihre technische Eignung nach vorhergegangenen Proben anzugeben wäre, bei allfälligen späteren Ausstellungen, namentlich bei der bevorstehenden in Wien, im hohen

Besonders bemerkenswerth dürfte es sein, dass der bei Schlaydorf und Stuttgart gebrochene Keuper-Sandstein das Material für den weltberühmten Cöln'schen Dombau liefert.

Eine genaue und sorgfältige Untersuchung des Steinmaterials der in der Umgebung des Rheines vorhandenen zahlreichen Bauten aus dem Mittelalter, u. z. selbst aus dem 13. Jahrhundert, hat nämlich nachgewiesen, dass die besterhaltenen darunter aus eben diesem Steine hergestellt sind, was natürlich die Wiederverwendung desselben als das Gerathenste erscheinen liess.

Die detaillirten und praktischen Angaben dieses Ausstellers über den Charakter, die Verwendung und den Preis im Bruche, so wie über die Dichtigkeit und die rückwirkende Festigkeit der verschiedenen Steinsorten sind höchst schätzbare Beigaben für den Besucher.

Durch einen zweckmässig geleiteten Betrieb und durch die günstige Gelegenheit der Schifffahrt auf dem Nekar und dem Rhein ist es gelungen, den vielseitigen vortrefflichen Eigenschaften dieser Steine nicht blos in Württemberg, sondern auch anderwärts Anerkennung und mit dieser auch Absatz zu verschaffen, welcher nicht blos, wie schon gesagt, nach Cöln, sondern auch nach Ulm, Amsterdam und in die Schweiz stattfindet.

Die nächste, wenn auch nur indirecte Ausstellung von Sandstein haben das Ausstellungsgebäude selbst, so wie fast sämtliche Häuserfaçaden von Paris dargeboten.

Bekanntlich werden die Bausteine für Paris in dessen nächster Umgebung und meistens unterirdisch gewonnen, eben so bekannt ist es auch, dass ein Theil von Paris auf den sogenannten Katakomben steht, welche nichts anderes als die alten ausgebeuteten Steinbrüche sind.

Bei einem Ausfluge in die Umgegend von Paris bemerkt der Reisende eine grosse Anzahl von Treträdern und anderen Aufzugsmaschinen auf der Ebene weithin zerstreut aufgestellt, welche eben nichts anderes als die Förderungsschachte dieser unterirdischen Steinbrüche bezeichnen *).

Grade wünschenswerth. Es mag auf diese Form und Art, Steine auszustellen, Rücksicht genommen werden, um so mehr, als man vor den Ausstellungen zu London, München und Paris selbst in den Filial-Comités nicht selten der Frage begegnete, was und wie man in Rohstoffen ausstellen solle. A. d. R.

*) Dass in den verlassenen Brüchen daun mittelst Pferdewerk die Champignonszucht betrieben wird, mag hier im Vorbeigehen bemerkt werden, um darzuthun, wie man in dieser Weltstadt jede Gelegenheit zum lohnenden Erwerbe zu benützen versteht.

Der Kubik-Mètre Quaderstücke dieser Steine kostet je nach der weichen oder härteren Qualität derselben 30 bis 55 Francs an den Gruben. Kleine Stücksteine von beiläufig 1 Kubik-Fuss Grösse werden zu 5 Sous pr. Stück bezahlt.

Dieser Stein ist ein unschätzbare Vorthail für das Bauwesen von Paris. Derselbe ist nämlich, trotzdem dass er sich sehr leicht bearbeiten lässt, doch von genügender Härte, welche sich an der Luft noch vermehrt, er ist ferner trocken und eignet sich auch ganz vorzüglich zur Ausführung selbst der zartesten Sculpturen. Der grösste Theil der Häuser von Paris mit den meistens reich verzierten Façaden, verdankt das freundliche Ansehen der lichten weissgelblichen Farbe so wie der leichten Bearbeitung dieses Steines, wogegen, um sogleich den zunächst liegenden Contrast anzuführen, London mit seinen schmutzigen und trockenen Ziegelfaçaden entschieden im Nachtheile steht.

Der Sandstein war ferner noch durch einige Aussteller aus Frankreich und Algier, dann aus Preussen, Schweden und Mexiko vertreten, ohne eben etwas besonders Bemerkenswerthes darin darzubieten.

Österreich hatte in diesem Fache blos einen Aussteller, nämlich die „Industrielle Gesellschaft von Bergamo“ mit einer Mineralien-Sammlung, in welcher nebst Kalksteinen auch die verschiedenen Sandsteine von Gorzone, Pisogne, Darfo, Sottomonte, Gandotto, Parnico, Mapello, Astino und Bognatica nach ihren verschiedenen Eigenschaften und Verwendungsweisen zur Anschauung gebracht wurden.

Von den reichen Lagern, welche Österreich in diesem Material besitzt, und welche seit altersher ungewöhnlich stark ausgebeutet werden, als die Kaisersteinbrüche, die Brüche von Margarethen an der österreichisch-ungarischen Grenze, von Sóskút in Ungarn nächst Ofen, von Opchina nächst Triest, dann jenen von Wiener-Neustadt u. s. w., war nichts vorhanden, wenn gleich alle diese Brüche, sowohl durch vorzügliche Eigenschaften des Materials, als auch durch den Umfang des Betriebes nicht ohne grosser Bedeutung sind. So kann beispielsweise die jährliche Ausbeute der Steinbrüche von Margarethen mit 200 bis 250.000 Kubik-Fuss angegeben werden.

Granit.

Der Granit findet in manchen Ländern eine ziemlich ausgedehnte Verwendung, theils als blosses Baumaterial (unpolirt), theils als Kunstmaterial (polirt), und während er wegen der grossen Kosten, die seine Bearbeitung verursacht, seltener zu gewöhnlichen Bauten benützt wird, ist er wegen seiner erprobten Dauerhaftigkeit bei monumentalen Bauten um so gesuchter.

Wir constatiren vorläufig nur die eine Thatsache, dass Österreich, das an diesem Material einen grossen Reichthum besitzt und dasselbe immerhin in beachtenswerthen Mengen, wie z. B. zu Grabmonumenten und einzelnen grossen und monumentalen Bauten verarbeitet, davon nichts ausgestellt hat.

Übrigens hat auf die Benützung des Granites zu Bauten überhaupt und zu monumentalen Zwecken insbesondere die Art der Bearbeitung desselben keinen geringen Einfluss und deshalb mögen einige Bemerkungen über die in Frankreich, England und Belgien üblichen Betriebsweisen hier einen Platz finden.

In den genannten Staaten wird nämlich die Bearbeitung harter Steine, als Granit, Porphyr, Marmor u. s. w. von vielen Industriellen ganz selbstständig betrieben, und nicht wie in Österreich, mit Ausnahme von Italien, nur als ein Nebenzweig der Steinmetzarbeiten angesehen. Welche Ausdehnung diese Werkstätten erlangen können, ergibt sich daraus, dass manche derselben in den erst genannten zwei Ländern weit über 100 Arbeiter beschäftigen und noch mechanische Kräfte verwenden, welche gewöhnlich in Wasserrädern, öfter auch in Dampfmaschinen bestehen. Auch hier ist es also die Theilung der Arbeit, welche dazu führt, das Material besser zu behandeln und für die einzelnen Zwecke wohlfeiler herzustellen.

Das Wichtigste in dieser Beziehung, was die Ausstellung zur allgemeinen Kenntniss brachte, ist die Bearbeitung, nämlich Abdrehung des Granites, Porphyrs u. s. w. in grossen Stücken wie z. B. in Säulen, mittelst des schwarzen Diamanten. Dieser Edelstein wurde nämlich vor mehreren Jahren zu Bahia in Brasilien entdeckt, ist von dunkler Farbe, meistens schwarz, auch grün oder braun, undurchsichtig und für Schmucksachen völlig ungeeignet, jedoch von dem krystallinischen Gefüge und der Härte des gewöhnlichen Diamanten. Herr Bigot-Dumaine in Paris verfiel zuerst

auf die Idee, diesen Stein in seiner ausgedehnten Werkstätte zur Abdrehung von anderen sehr harten Steinen zu verwenden, was ihm auch nach einigen Versuchen vollkommen glückte.

Eine wesentliche Bedingung zum Gelingen der Sache ist blos die möglichst feste Fassung des Diamanten. Vermöge seiner grossen Härte nimmt derselbe auf der Drehbank alle ihm dargebotenen Unebenheiten des Granites u. s. w. mit Leichtigkeit weg, und die Arbeiten erhalten eine bisher nicht gekannte Nettigkeit und Reinheit der Ausführung, so dass nach dem Abdrehen für den vollständigen Schliff und die Politur nur sehr wenig mehr zu thun übrig bleibt. Die Abnützung des Diamanten ist dabei eine so kleine, dass derselbe nach der Benützung eines ganzen Jahres nur einige Milligrammes von seinem Gewichte verliert.

So wurde, eigenthümlich genug, die Auffindung des schwarzen Diamanten erst die Veranlassung zur Verwendung des Diamanten im Grossen für die Bearbeitung des Granites und anderer harter Steine, obgleich der weisse Diamant schon seit undenklichen Zeiten zur Bearbeitung der Edelsteine diente.

Geschliffener Granit. — Die Arbeiten aus geschliffenem Granit und den ihm zunächst verwandten Steinarten fallen beinahe ausschliessend in die Decorations- und Kunstsphäre, und indem wir in dieser Beziehung zunächst auf den Bericht über die XXIV. Classe*) hinweisen, heben wir lediglich jene Aussteller und Ausstellungsgegenstände hervor, welche auch in der XIV. Classe eine besondere Würdigung erlangen mussten.

Dahin gehören: die grossherzogliche Mosaikfabrik in Florenz; die Porphyrfabrik des Königs von Schweden in Elfdalen; Mac-Donald zu Aberdeen (Schottland) — Vasen und Säulen von rothem Granit von Peterhead und grauem von Mongruy; — der schon genannte Bigot-Dumaine in Paris, Colin in Épinal, Hermann in Paris (die Riesenmuschel), Lepelletier in Paris. Die übrigen zahlreichen Aussteller boten eben nichts Besonderes.

Nicht geschliffener Granit. — Von diesem Material, welches sich von dem vorhergehenden durch nichts als durch den Grad der Feinheit in der Bearbeitung der Oberflächen unterscheidet, hatten

*) Siehe diesen Bericht Seite 10 u. ff.

Frankreich, England, Belgien, Württemberg und Sardinien Manches ausgestellt. Aus Österreich, welches in seinen Brüchen zu Mauthhausen wohl einen der vorzüglichsten und bestgelegenen Fundorte dieses Materials besitzt, war nichts vorhanden *).

Die ausgedehnteste Verwendung findet der Granit eigentlich als Strassenpflaster in den Städten, wozu sich derselbe, seiner grossen Härte wegen, am vorzüglichsten eignet.

Die nächste Anwendung findet er dann beim Brückenbau, wo seine ungemein grosse rückwirkende Festigkeit, so wie nicht minder seine Unveränderlichkeit gegen alle atmosphärischen Einflüsse, und seine Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Angriffe von aussen, wie z. B. bei Eisgängen, die nützlichsten Dienste leisten. Dasselbe gilt auch von den grossen Hafen-, Docks- und Schleussenbauten, so wie von solchen Leuchthürmen, die dem Anprall der Wogen ausgesetzt sind.

Seltener wird der Granit beim Hochbau verwendet, wo seine allzugrosse hier nicht erforderliche Härte und der damit im Zusammenhange stehende hohe Preis seiner Bearbeitung, die Anwendung desselben beschränkt. Auch ist die Eigenthümlichkeit desselben bei

*) Einige Daten über die Granit-Brüche zu Mauthhausen dürften hier am Platze sein. In diesem Bruche, oder besser gesagt, in diesen Brüchen, da sich dieselben nicht in einer Hand befinden, werden alljährlich 1 Million bis 1,200.000 Stück verschiedener Pflasterwürfel erzeugt, deren Hauptconsument Wien ist und womit sich beiläufig 300 Steinhauer beschäftigen. Die Vortrefflichkeit des Wiener Pflasters, wenigstens bezüglich des Materials, lässt wohl kaum etwas zu wünschen übrig.

Die Pflastersteine bilden in Mauthhausen so zu sagen die fortlaufende Beschäftigung der dortigen Arbeiter, ausserdem werden auch noch viele grössere Werkstücke, namentlich für Grabmonumente, geliefert.

Die Piedestale der Monumente Sr. Majestät des Kaiser Joseph II. und Kaiser Franz I. in Wien, welche aus eben diesen Brüchen kamen, zeigen, welche ausgezeichnet schöne und dauerhafte Politur dieser Stein annimmt.

Das letzte grosse Werk, zu welchem Mauthhausen den Granit lieferte, war die Pesther Kettenbrücke.

Die Grösse der aus diesen Brüchen zu erhaltenden Stücke wird blos durch die Transportmittel beschränkt, das Material steht sonst in ganzen Bergwänden aus einem Stücke zu Gebot.

Der Betrieb dieser Brüche ist indessen, sei es wegen der Zerstückelung, sei es wegen des noch nicht genug massenhaften Absatzes lediglich der des Kleingewerbes. Die Ausbeutung in grossem Massstabe, wie wir selbe namentlich in Belgien finden, wo die Maschinen und Eisenbahnen als Hauptfactoren des Betriebes mitfiguriren, ist noch nicht eingetreten.

Die vortreffliche Lage dieser Brüche, unmittelbar an der Donau, darf nicht unerwähnt bleiben, da gerade durch dieselbe der hier alles entscheidende Transport ungemein begünstigt wird.

schnellem Temperaturswechsel, Feuchtigkeit anzuziehen, so wie die geringe Haftungsfähigkeit des Mörtels an demselben ein Hinderniss für den verbreiteteren Gebrauch. Nichts desto weniger befinden sich namentlich in Frankreich einige Hochbauten aus Granit, wie z. B. die berühmte Abtei *du mont St. Michel*, welche ganz aus Granit aus der Normandie erbaut sind.

Unter den Ausstellern dieser Unterabtheilung ist der schon genannte Lepelletier in Paris der wichtigste. Er bearbeitet die Granitbrüche des westlichen Frankreichs mit 1200 Arbeitern und hat noch ein eigenes Atelier in Paris. Ein Kubik-Mètre Granit zu Monumenten wird von ihm loco Paris mit 160 bis 200 Francs, ein Kubik-Mètre zum Pflastern und zum Trottoir mit 140 bis 160 Francs geliefert. Er liefert auch vortreffliche Mühlsteine aus Granit, die selbst nach Holland, Deutschland, den Ostseeländern und Russland versendet werden.

Zu nennen sind überdies Legorgeu mit dem Granit von Vire (1 Kubik-Mètre 70 Francs); Lebel mit dem Granite von Saint-Lever (Calvados); die Cheswring Granite Company mit dem Granite, aus welchem die Waterloo- und die neue Westminster-Brücke in London gebaut sind (jährliches Erzeugniss 85.000 Kubik-Fuss); dann Wagner in Stuttgart; Taquenier in Lessines.

Kalksteine, Marmor.

Von den gemeinen Kalksteinen, wie sie zur Strassenbeschotterung, zum Strassen-, Wasser- und Hochbau, so wie zum Kalkbrennen verwendet werden, ist nur wenig ausgestellt gewesen.

Das Bedeutendste darunter war eine Steinplatte von 8 Mètres Länge, 2 Mètres Breite und 30 Centimètres Dicke, aus dem Bruche des Herrn Wincqz zu Soignies in Belgien.

Um sich von der Grossartigkeit des Betriebes, welcher die belgische Industrie überhaupt auszeichnet, ein Bild zu machen, möge hier bemerkt werden, dass sich in diesem Bruche 400 bis 500 Arbeiter befinden, welche auch zum grössten Theile daselbst wohnen. Die Steine werden aus den Gruben mittelst 2 Dampfmaschinen, die eine zu 8, die andere zu 20 Pferdekraft, auf Eisenbahnen und schiefen Ebenen herausgeschafft. Um das Wasser heraus zu pumpen, dienen ebenfalls 3 Dampfmaschinen, wovon zwei, jede zu 12, und eine 8 Pferdekraft besitzt. Eine weitere Dampfmaschine von

35 Pferdekraften ist zum Steinschneiden bestimmt. Das jährlich erzeugte Steinquantum beträgt ungefähr 15000 Kubik-Mètres (circa 2200 Kubik-Klafter), könnte jedoch auf 25000 Kubik-Mètres gebracht werden. Der Preis eines Kubik-Mètre rohen Steines ist 50 Francs.

Die Eingangs angeführte Platte würde indessen keineswegs noch die Grenze der Lieferungsfähigkeit, in so ferne diese die vorhandenen Felsen betrifft, erreichen, sondern die Grösse der Werkstücke wird bloß durch die Transportmittel beschränkt.

Eine Zweigbahn vom Steinbruche ausgehend, verbindet denselben mit dem belgischen Eisenbahnnetz, wodurch es möglich wird, die Steine nicht bloß in Belgien, sondern auch nach Holland, in das nördliche Frankreich, nach Deutschland und zur See nach England, Indien und in die vereinigten Staaten von Nordamerika abzusetzen.

Die in dieser Abtheilung noch ausstellenden Staaten und die wichtigsten Aussteller waren: Frankreich mit Steinen aus den Brüchen von Tonnerre (Dep. Yonne), wo 200 Arbeiter beschäftigt sind, von Desauges, ferner mit Steinen aus Cäen von Gates; Belgien ausser der Ausstellung von Wincqz mit den Erzeugnissen der Société des Carrières Rombaux; Württemberg mit einer eben so schönen Kalksteinsammlung von Wagner, wie die der Sandsteine; Toscana (Carpi in Prato); England (die Bristol Philosophical Institution); Canada (die Grand-Trunk Company zu Pointe-Claire bei Montréal) und die Türkei, letztere nämlich mit einem porösen Kalkstein aus Jerusalem, wie er dort zum Wasserfiltriren verwendet wird.

Von Österreich war bloß eine Sammlung Kalksteine von der „Industriellen Gesellschaft“ zu Bergamo, und von Gosleth aus Triest eine mit einer Maschine gebohrte Steinröhre ausgestellt, in der Art, wie sie ehemals Kranner in Prag erzeugte und wie sie auch in Frankreich mit der Maschine von Champonnois in Baune erzeugt werden. Die in Triest übliche Construction der Abortschläuche aus Stein, welche bis vor Kurzem bloß durchgemeißelt wurden, dürfte durch die in Prag lange schon bestehende, aber jetzt erst dahin verpflanzte Erfindung Kranner's eine wesentliche Verbesserung erhalten. —

Zwischen dem gemeinen Kalkstein und dem Marmor besteht eigentlich keine Grenze, da gute dichte Kalksteine nur der Politur bedürfen, um als Marmor zu figuriren, während häufig genug wirklicher Marmor dort, wo er in grossen Mengen vorhanden ist, als gemeiner Baustein in Verwendung kommt.

Wenn daher die Ausstellung der Kalksteine eine nur wenig beschickte, die des Marmors hingegen eine ungemein reichhaltige war, so ist die Ursache dieser Erscheinung, wie leicht begreiflich, keine andere als die, dass der gemeine Kalkstein ein äusserst einfaches Rohproduct, der polirte Marmor aber ein theurer Luxusgegenstand und eventuell ein Handelsartikel ist, welcher seinen Werth hauptsächlich erst durch die darauf verwendete Kunst und Mühe erhält.

Die Anzahl der gesammten Aussteller in Marmor belief sich auf 180 *) und die Zahl der Marmorsorten war eine weit grössere, da beinahe ein jeder Aussteller eine ansehnliche Menge davon ausgestellt hat. Überhaupt scheint die Ausstellung darzuthun, dass die Verwendung des Marmors zu architektonischen Zwecken zunimmt und in der neuesten Zeit ungleich grösser ist, als in der letzten Periode.

Den ersten Rang in Marmorsorten nahm auf der Ausstellung Frankreich ein, welches überhaupt einen seltenen Reichthum dieses Materials von Natur aus besitzt, darin in Europa nur von Italien übertroffen wird und wo die Verwendung des Marmors bis in die Römerzeit zurückreicht. Im Mittelalter hat sie bedeutend abgenommen, kam aber zur Zeit der Renaissance wieder zu neuem Aufschwung. Franz I. gab dazu den Anstoss, indem er befahl alle seine Schlösser mit Marmor zu zieren. Unter Heinrich IV. und Ludwig XIV. entwickelte und erweiterte sich die Marmorindustrie immer mehr, da die Gewinnung des Marmors bis zum Anfange des gegenwärtigen Jahrhunderts unter der directen Leitung des Staates stand und die Marmorarbeiter den Rohstoff zu sehr billigen Preisen beziehen konnten. Endlich wurde auch hier die Privatindustrie, von dem sich immer mehr ausbreitenden Geschmack und Luxus unterstützt, selbstständig und entwickelte sich, gekräftigt durch die Association, so ansehnlich, dass gegenwärtig etwa 120 verschiedene im Handel vorkommende Marmorgattungen (jene von Corsica und Algier mitbegriffen) allein in Paris **) in mehr als dreissig ausgezeichneten Werkstätten verarbeitet werden. Unter diesen befinden sich auch

*) u. z. 86 aus Frankreich und seinen Colonien, 23 aus England und seinen Colonien, 9 aus Portugal, 8 aus Toscana, je 7 aus Belgien und Österreich, 5 aus Spanien und Cuba, je 5 aus Sardinien und Preussen, 4 aus Griechenland, je 3 aus dem Kirchenstaate, Schweden und Norwegen, je 2 aus Nassau, Ägypten und Mexiko.

**) Siehe Bericht über die XXIV. Classe, Seite 10.

solche, wie jene des Herrn Dervillé et Comp. in Paris und Marseille mit mehr als 350 Arbeitern und 600 Sägeblättern, welche letztere Dampf- und Wasserkraft zu Motoren haben.

Es ist kaum möglich eine allgemeine Übersicht der französischen Marmor-Ausstellung zu geben, alle Sorten waren ausgezeichnet gut vertreten; wir beschränken uns darauf die vorzüglichsten Aussteller gruppenweise nach den Fundorten des Marmors zu nennen: 1. Gruppe der Pyrenäen: Géruzet, dann Tapie in Bagnères-de-Bigorre, Dervillé et Comp. in Marseille und Paris. 2. Gruppe der Alpen: Bigillion und Comp. in Gap (Hautes Alpes), Astréoud in La Mure (Isère) mit jenem Marmor, der zum Grabmale Napoleon I. verwendet wurde. 3. Gruppe der Vogesen: Colin in Épinal. 4. Gruppe des Nordens: Deconchy in Franchimont. 5. Gruppe des Westens: Landeau, Noyers et Comp. in Sablé (Sarthe), die Société marbrière du Maine zu Mans. 6. Gruppe von Mittel-Frankreich: Saint-Amant zu Villeneuve-sur-Lot (Lot-et-Garonne). 7. Gruppe von Corsica: Illiani in Bastia. 8. Gruppe von Algier: Delmonte in Paris. 9. Gruppe von Paris: Séguin in Paris *).

Die bedeutendste Zahl der Marmor-Ausstellungen war nebst Frankreich aus den italienischen Staaten; es ist dies bei der allbekannten Marmor-Industrie dieser Territorien, die durch das vorzüglichste und schönste Roh-Material unterstützt wird, natürlich.

Die wichtigsten Ausstellungs-Nummern waren folgende: Corridi, Director des technischen Institutes in Florenz, exponirte eine vorzüglich schöne Sammlung von Marmor aus den Apenninen (in Toscana und Modena), namentlich in den bekannten sechs Hauptarten und zwar weissen Marmor von Serravezza: Falcovaia (Kubik-Mètre 1200—2400 Fcs.), la Polla (Kubik-Mètre 300—600 Fcs.) und Ravaccione de l'Altissimo, dann von Carrara: Crestola, Betogli und Ravaccione de Carrara; ferner sind zu nennen: Borrini in Florenz, das technische Institut und Franz Gussoni zu Turin.

Will man auf den Südwesten von Europa Rücksicht nehmen, so wären noch die vorzüglichen portugiesischen Marmore, von Dejeante in Lissabon ausgestellt, zu erwähnen.

*) Rücksichtlich der Arten, Preise und der näheren Beschreibung der französischen Marmorsorten verweisen wir auf das Werk: *Matériaux de construction de l'exposition universelle de 1855* par H. Delesse, Paris 1856.

Aus Belgien ist Leclercq in Brüssel, Geil et Comp. in Gent, Marchall in Brüssel — aus dem Zollvereine: Graf Stollberg-Wernigerode (Preussen) und Bonzel et Comp. in Olpe (Westfalen) zu nennen. Eine Aufzählung der übrigen Aussteller würde allzu sehr ins Detail führen.

Nur einer Ausstellungs-Nummer möge noch erwähnt werden, nämlich jener aus Griechenland, welche in 11 circa einen Kubik-Fuss grossen Stücken die meisten berühmten antiken Marmorgattungen, als die weissen Marmore von Paros, Tenos und Pentelia, den Rosso antico, den gelben Marmor von Sparta u. s. w. enthielt. Alle diese Marmorgattungen sollen bis heute noch unerschöpft, aber die Ausbeutung durch den Mangel an Verbindungswegen, so wie aller übrigen Hilfsmittel der heutigen Industrie, unendlich schwierig sein.

Bekanntlich hat die Marmor-Industrie in den italienischen Provinzen Österreichs keine unbedeutende Ausdehnung, da der Marmor dort nicht bloß für architektonische Zwecke, sondern auch für häusliche und Decorations-Gegenstände verarbeitet wird. In Paris war sie indessen nicht besonders vertreten.

Die Ausstellung von Sandri enthielt beiläufig 60 Musterstücke aus der Provinz Verona. Ein Mosaiktisch bestand aus den hauptsächlichsten Gattungen. — Eine Mineralien-Sammlung der Provinz Brescia von Ragazzoni und Gerardi, enthält ebenfalls mehrere sehr schöne Marmormuster. — Doppler aus Salzburg stellte eine Marmorsammlung von 30 verschiedenen Gattungen von Adnet, Dürnberg, Untersberg, Wiesthal u. s. w. aus.

Von Prof. Albin Heinrich und Feilhammer aus Brünn waren Sammlungen von mährischen Marmor vorhanden.

Dass durch die genannten wenigen Aussteller wohl nur der allerkleinste Theil dieses, in Österreich so häufig vorkommenden Minerals zur Anschauung gebracht wurde, braucht kaum erwähnt zu werden, da selbst aus jenen Kronländern, wo der Marmor zu Stiegenstufen, Säulen, Thüreinfassungen u. s. w. sowohl im polirten, als zum Baue im unpolirten Zustande wirklich verwendet wird, wie z. B. aus Mailand, dem Küstenlande, Ungarn u. s. w. die Ausstellungen gänzlich fehlten.

Die Marmorschätze Österreichs harren ihrer Benützung noch entgegen, es scheint eben nur eines Anstosses, in vielen Fällen gewiss nur eines unternehmenden und sachkundigen Mannes zu

bedürfen, um sie, so wie in anderen Staaten auszubeuten und dem Verbrauche zuzuführen, was über kurz oder lang auch gewiss eintreten wird, da der allgemeine industrielle Aufschwung mit dem sich daran knüpfenden Reichthum und Luxus, auch ein grösseres Bedürfniss nach Marmordecorationen hervorrufen wird, dem nicht immer und überall durch künstliche Nachahmung genügt werden kann.

Dass übrigens auch häufig die Launen der Mode, so wie gewisse Eigenthümlichkeiten der Lebensweise und der Hauseinrichtungen den Gebrauch dieses Luxusmaterialies befördern, steht ausser Zweifel. So gab z. B. der Gebrauch der Kamine in Italien, Frankreich und England, gewiss einen mächtigen Hebel für die Marmor-Industrie. Da die Kamine ihrer Natur nach nicht gleich den Öfen in die entferntesten Winkeln des Zimmers und der Säle verlegt, auch ebenso wenig in der warmen Jahreszeit wieder entfernt werden können, sondern gerade in das Centrum der Räume gesetzt werden, und dort verbleiben müssen, so erübrigte eben nichts anderes als dieselben auch als Decorations-Motive zu benützen, woraus sich dann auch die stereotype Anordnung des Kamins mit dem Spiegel darüber in den genannten Ländern entwickelte und so die Marmor-industrie beförderte, da kein anderes Material als eben der Marmor, Feuersicherheit, Eleganz und Schönheit in demselben Maasse, in sich vereinigt.

Schiefer.

Mit Ausnahme des Marmors haben alle bisher besprochenen Bausteine meistens nur eine locale Wichtigkeit, der Marmor selbst ist zwar öfter, jedoch immer nur ein sehr beschränkter Handelsartikel, da er als theurer Luxusgegenstand und in Folge der vermöge seines specifischen Gewichtes sehr grossen Transportkosten nicht leicht in bedeutenderen Quantitäten ein- oder ausgeführt wird.

Nicht so verhält es sich indessen mit dem Dachschiefer. Derselbe dient nicht sowohl dem Luxus, als zur Befriedigung eines allgemeinen Bedürfnisses in grossen Massen, er ist ferner durch sein geringes Gewicht zum weiten Transporte geeignet, und in Folge dessen auch schon zur Handelswaare geworden, welche ohne Rücksicht auf Entfernungen bei sonst vorzüglichen Eigenschaften in ansehnlichen Quantitäten versendet und bezogen wird.

Die Gewinnung und Bearbeitung des Schiefers hat in England seit lange eine kolossale Ausdehnung und der englische Schiefer gilt als der vorzüglichste seiner Art. In neuerer Zeit hat dieser Industriezweig in Frankreich ausserordentlich an Umfang zugenommen und wird auch in anderen Ländern mehr und mehr gepflegt.

Dieses für das Bauwesen eines Landes ungemein schätzbare Material scheint dem sonst so mineralreichen Österreich in jener Qualität, wie es sich in England, Frankreich, Belgien und den Rheinländern findet, versagt oder wenigstens noch nicht aufgefunden zu sein; indessen besitzen einzelne Kronländer, wie Böhmen, Mähren und Schlesien, reiche Lager eines Schiefers, welcher durch rationalen Betrieb der Brüche für Bauzwecke geeigneter gemacht und local noch ausgebreiteter benützt werden könnte.

Diese Ausbeute dürfte auch lohnend sein. Die Überzeugung von der Zweckmässigkeit und Schönheit einer guten Schieferbedachung hat nämlich in Österreich bereits dahin geführt, dass dieses Material schon jetzt sowohl in Wien als in den Kronländern, ungeachtet des bedeutend höheren Preises selbst aus England bezogen wird, und wenigstens bei den meisten grösseren und auf die Dauer berechneten Gebäuden die landesüblichen Dachziegel verdrängt hat; der Abgang dieses Materials wird nur allzusehr im Lande selbst, und namentlich in Wien, gefühlt. Grund genug, um nicht nur die sorgsamsten Untersuchungen nach dem Schiefer in allen übrigen, namentlich den östlichen Kronländern, sondern auch die sorgsame Ausbeute der schon vorhandenen Brüche und eine verständige Behandlung des vorhandenen Productes sehr wünschenswerth zu machen.

Das Auffinden neuer Schieferbrüche im Inlande wäre in national-ökonomischer Beziehung mehrfach wünschenswerth, weil einerseits damit im Inlande die theilweise Abhängigkeit vom Auslande beseitigt und eine neue Erwerbsquelle geöffnet würde, andererseits aber auch deshalb, weil Schiefer das einzige Dachdeckmaterial ist, für dessen Erzeugung kein Brennstoff erfordert wird, wie dieses bei den Ziegeln und allen Metalldächern der Fall ist.

Zu welcher ungemeinen Ausdehnung und Wichtigkeit aber die Schieferindustrie erwachsen kann, das zeigt die „Société d'Angers;“ dieselbe beschäftigt über 2416 Arbeiter mit $1\frac{1}{2}$ bis 4 Francs Taglohn, verwendet 31 Dampfmaschinen mit 475 Pferdekraften

zur Beförderung des Materials und zum Wassers schöpfen, ausserdem noch 200 Pferde zum Transport. Die Zahl der erzeugten jährlichen Schiefer beläuft sich auf 142,000.000 Stück mit einem Gesamtwerthe von mehr als 2,713.000 Franken *).

Eigenthümlicherweise war England, welches die erste Schieferindustrie und den besten Schiefer besitzt und damit einen grossen Ausfuhrhandel treibt, in Paris nur durch einen einzigen Aussteller, nämlich S. Holland in Port-Madoc, wenn auch allerdings mit einer reichen Sammlung vertreten.

Im Ganzen waren 40 Aussteller (18 aus Frankreich, 22 aus den übrigen Staaten) vorhanden. Die vorzüglichsten darunter aus Frankreich sind: die bereits früher genannte Société d'Angers**), die Société de Saint-Anne à Fumay (700 Arbeiter), die Société de Rimogne (450 Arbeiter), Journault, Monnier und Aufray in Renazé (180 Arbeiter), die Brüder Pennec in Port Launay (475 Arbeiter), G. Nicolas in Port Launay (325 Arbeiter), dann die neueren Werke: die Société de Sainte-Barbe (seit 1849, 120

*) Noch umfassender ist die Ausbeute der Schieferbrüche bei Bangor in Wales, wo 3000 Menschen beschäftigt werden, und wobei sich ein jährlicher Reingewinn von 80.000 L. Sterling ergibt.

Übrigens nimmt auch die Schiefergewinnung in Frankreich immer mehr zu. Ausser dem einen Hauptpunkte Anjou werden allein in den Ardennen 124 Mill. Stücke jährlich (Rimogne 51 Mill., Fumay 45 Mill. und Deville 28 Mill. Stücke) gewonnen, nicht zu rechnen die noch zwar vertheilte aber sehr umfassende Ausbeute an vielen anderen Orten. Seit der Ausstellung von London haben die Franzosen ausserordentliche Fortschritte in der Schiefergewinnung gemacht und namentlich auch die Dimensionen der englischen Schieferplatten angenommen.

A. d. R.

**) Diese Gesellschaft bietet eine besonders in Österreich wohl zu beherzigende Lehre. Vor dem Jahre 1825 waren in der Umgebung von Anjou eine Menge Schieferbrüche, die meist aus Mangel an Capital schlecht und im geringen Umfange betrieben wurden. Diese kleinen Leute machten sich untereinander eine oft ganz unvernünftige Concurrenz und waren fast alle daran zu Grunde zu gehen. In dem genannten Jahre wurde eine „Fusion“ erzielt und seit dem Jahre 1830 hat die neu gebildete Gesellschaft sich immer mehr in ihrer Thätigkeit ausgebreitet, trotzdem, dass der Preis des Schiefers nach und nach herabging. Die gegenwärtige kolossale Production ist bereits früher angegeben worden. Seitdem Herr Blavier nach der Ausstellung von London für die Platten englische Dimensionen eingeführt hat, wurden in drei Jahren für 260.000 Francs exportirt und der französische Schiefer concurrirt besonders in den Colonien mit viel Glück mit dem englischen.

A. d. R.

Arbeiter), die Société des Ardoisières de Sarthe et Mayenne (seit 1853, 60 Arbeiter) u. A. m. *).

Aus Österreich war eine Sammlung des Waltersdorfer Schiefers von C. Leimbach in Brünn vorhanden. Die von dem „Verein für Ermunterung des Gewerbefleißes in Böhmen“ ausgestellten Proben des Schiefers von Eisenbrod beweisen, dass es sich vornehmlich in Österreich um eine rationelle Ausbeute der schon bekannten Schieferbrüche handelt, um brauchbares Bau-Material im Inlande zu erlangen.

Unter den übrigen Ausstellern sind noch zu nennen: Collet-Doucet in Bertrix bei Neufchâteau (Luxemburg), Comtet und Deschamps in Battice (Savoyen), Henzel und Sickermann in Meschede (Westphalen).

Die französische und belgische Industrie, so wie Herr Leimbach, haben sich des Schiefers ausser zum Dachdeckmaterial noch zu vielen anderen Zwecken mit Erfolg bedient, und die zahlreichen eleganten Tischchen, Billardplatten, Urionirs, Kaminverkleidungen u. s. w. zeigten die nützliche Verwendung dieser Steinart.

Eine, wenn auch schon seit der letzten Londoner Ausstellung bekannte, doch für viele Besucher in Paris noch neue Industrie, welcher der Schiefer als Grundlage dient, war der sogenannte „emaillierte Schiefer,“ mittelst welchem die verschiedensten Marmorgattungen und Mosaikarbeiten für Tischplatten, Kaminstücke u. dgl. auf das Überraschendste und Täuschendste nachgeahmt wurde.

Magnus aus London ist der Erfinder dieser Industrie, welche übrigens kein Geheimniss mehr ist**), obwohl sie zum Theile noch

*) Nicht uninteressant dürften die Angaben der Preise sein, die in den einzelnen Brüchen in Frankreich für 1000 Stück Platten berechnet werden. Wir lassen einzelne beispielsweise folgen:

Modèles français.

	Saint Anne	Rimogne	Saint Barbe	Pennec
	Francs			
Grand carrées (Dicke 2 ^m ,5; Grösse 30 ^c auf 22)	23	20	22	25
Saint Louis (2 ^m ,5; 30 ^c auf 19)	17	16	17	
Communes (2 ^m ,5 bis 3 ^m ,5; 26 ^c auf 13 bis 14)	7 bis 14	6,05	5	

Modèles Anglais.

Princesses (2 ^m ,5; 61 ^c auf 35 bis 36)	160	150		
Viscountesses (2 ^m ,5; 46 ^c auf 25,5 bis 27)	66	60	66	(60 ^c auf 30)
Ladies (2 ^m ,5; 25 ^c auf 20,5 und 36 ^c auf 21)	55	45	40	(40 ^c auf 21)

A. d. R.

**) Hiermit wird die m Berichte über die XXIV. Classe, Seite 12 ausgesprochene Ansicht berichtigt.

A. d. R.

dafür angesehen wird. Magnus hatte nämlich schon im Jahre 1834 den Versuch gemacht, Schiefer den verschiedenen Hitzegraden eines Töpferofens auszusetzen und hat hierbei gefunden, dass der Schiefer dadurch nicht bloß nicht zerstört werde, sondern durch die Hitze einen viel höheren Grad von Festigkeit und Härte erhalte.

Nach dieser Erfahrung lag es natürlich nicht mehr ferne, auch ein Verfahren zu entdecken, nach welchem sich auf dem Schiefer auch Farben festbrennen liessen, was nach verschiedenen Versuchen ebenfalls vollkommen gelang.

Mit diesen Mitteln ausgerüstet schritt nun Herr Magnus zur Herstellung von künstlichen Marmordecorationen und Möbeln, welche in dem luxuriösen England als ein vollständiger Ersatz des natürlichen Marmors umsomehr einen ungemein raschen Eingang fanden, als einerseits das sonst so mineralreiche England gerade an dem Luxusartikel Marmor verhältnissmässig arm ist, und anderseits die Erzeugnisse des Herrn Magnus so billig sind, dass sie ein Drittheil bis ein Fünftheil von dem kosten, was für dieselben Gegenstände aus natürlichem Marmor begehrt wird.

Das Verfahren besteht dem Wesentlichen nach darin, dass man den, der Form nach bereits vollendeten Schiefer mit einem feinen Überzug von Farben und Firniss versieht, welcher zur Imitation der Marmorarten in der Art, wie dies bei der Erzeugung des marmorirten Papiers geschieht, mittelst des Wasserbades aufgetragen wird. Dieser Vorgang geht verhältnissmässig rasch vor sich, so dass ein Arbeiter in einem Tage 50 Stück Platten anzufertigen im Stande sein soll. Die mit dem Überzug versehenen Schiefer werden sodann in den Ofen gebracht und einer gradualen Hitze von 200 bis 230 Grad des 100theiligen Thermometers durch 8 bis 10 Tage ausgesetzt. Nach dem Brennen werden die Stücke mit Trippel und Zinnasche polirt.

Ogleich dieser farbige Überzug selber nicht so ausserordentlich hart und auch nur sehr dünn aufgetragen ist, so widersteht dennoch seine schöne Politur den Einflüssen der Atmosphäre besser, als die des Marmors, auch haftet dieselbe so fest am Schiefer, dass sie sich selbst nach mehrjährigem Gebrauche nicht ablöst. Dass sich dieses Materiale wegen der Undurchdringlichkeit des Schiefers vom Wasser ganz besonders für elegante Badekammern, Mauerverkleidungen in Bädern eignet, dürfte nebenbei noch bemerkt werden.

Die Preise dieser Producte regeln sich nach den verschiedenen darzustellenden Marmorgattungen, welche in 4 Classen eingetheilt sind.

Erste Classe: Ägyptischer Alabaster, russischer Malachit, schwarzer und weisser Marmor, Jaspis u. s. w. kosten per Quadratfuss 2 Schilling 9 Pence oder 4 Schilling 6 P., je nachdem die Platten einen oder zwei Zoll dick sind.

Zweite Classe: Serpentin, Porphyr, Granit u. s. w. 3 Schilling 6 Pence bei einem Zoll, und 5 Schilling 6 P. bei 2 Zoll Schieferdicke

Dritte Classe: Lapislazuli, vielfarbige oder in der Zeichnung complicirte Marmore, 4 oder 6 Schilling je nach der Steindicke.

Vierte Classe: Imitationen von Mosaiken; hiefür kann natürlich, wegen der möglichen Verschiedenheit der Zeichnung, kein Preis zum Voraus angegeben werden.

Obgleich der Erfinder dieser schönen Imitation in seinem Atelier zu Pimlico (London) bei 100 Arbeiter beschäftigt und sich ausserdem noch einige andere Fabriken des emailirten Schiefers in England befinden, so können dieselben doch kaum der Nachfrage genügen.

Bemerkenswerth dürfte noch sein, dass aus Amerika ebenfalls schon ein Aussteller mit emailirtem Schiefer erschienen war, der den Marmor fast noch täuschender nachzuahmen versteht, als Magnus. Das Verfahren dürfte übrigens dasselbe sein.

Schliesslich möge hier noch einer bisher nicht bekannten Verwendung des Schiefers, nämlich als Malerplatte, Erwähnung gethan werden, wovon eine Probe aus Algier in der Ausstellung war. Der matte Ton dieses Gemäldes, welcher es dem al Fresco gleichstellt, dürfte wohl keine Bedingung der Unterlage, sondern eine Folge der Behandlung sein. Die ganz genau herzustellende ebene Oberfläche und die vollständige Unveränderlichkeit dieses Materials, wodurch von einem Blasenwerfen, Ablösen oder Springen der Farbe, keine Rede mehr sein könnte, dürfte dasselbe ganz besonders für historische Bilder empfehlenswerth machen, und jedenfalls eine genauere Ermittlung dieser Verwendungsweise als angezeigt erscheinen lassen.

2. Künstliches Material.

a) Ziegel.

Es dürfte kaum nöthig sein, über das hohe Alter der Erfindung dieser künstlichen Bausteine, über deren, den natürlichen Steinen gleichkommende Dauer von Jahrtausenden, über ihre vorzügliche Eignung und Verwendbarkeit und die vielen Vortheile, welche dieselben in den verschiedensten Constructionen dem Ingenieur und Architekten gewähren, zu sprechen.

Die Industrie der Ziegel-Erzeugung, eine scheinbar so einfache, dass darin kaum an einen wesentlichen Fortschritt gedacht wurde, erhielt erst in den letzten Jahrzehenden durch den Geschmack an Rohbauten einen neuen Impuls, welcher dazu führte, dass man die für die Façade bestimmten Ziegel mit grösserer Genauigkeit und Schärfe der Form erzeugte, dabei auf eine Abwechslung in lichten und dunklen Farbentönen Bedacht nahm, oder sie endlich nach verschiedenen angegebenen Profilen ausführte. Eine neue Erfindung oder ein eigentlicher Fortschritt war damit indessen nicht gewonnen, da wir dieses Alles schon an den alten Bauten vorfinden. Die Pariser Ausstellung gab uns aber den erfreulichen Beweis, dass auch auf diesem Felde noch immer wichtige Verbesserungen möglich sind.

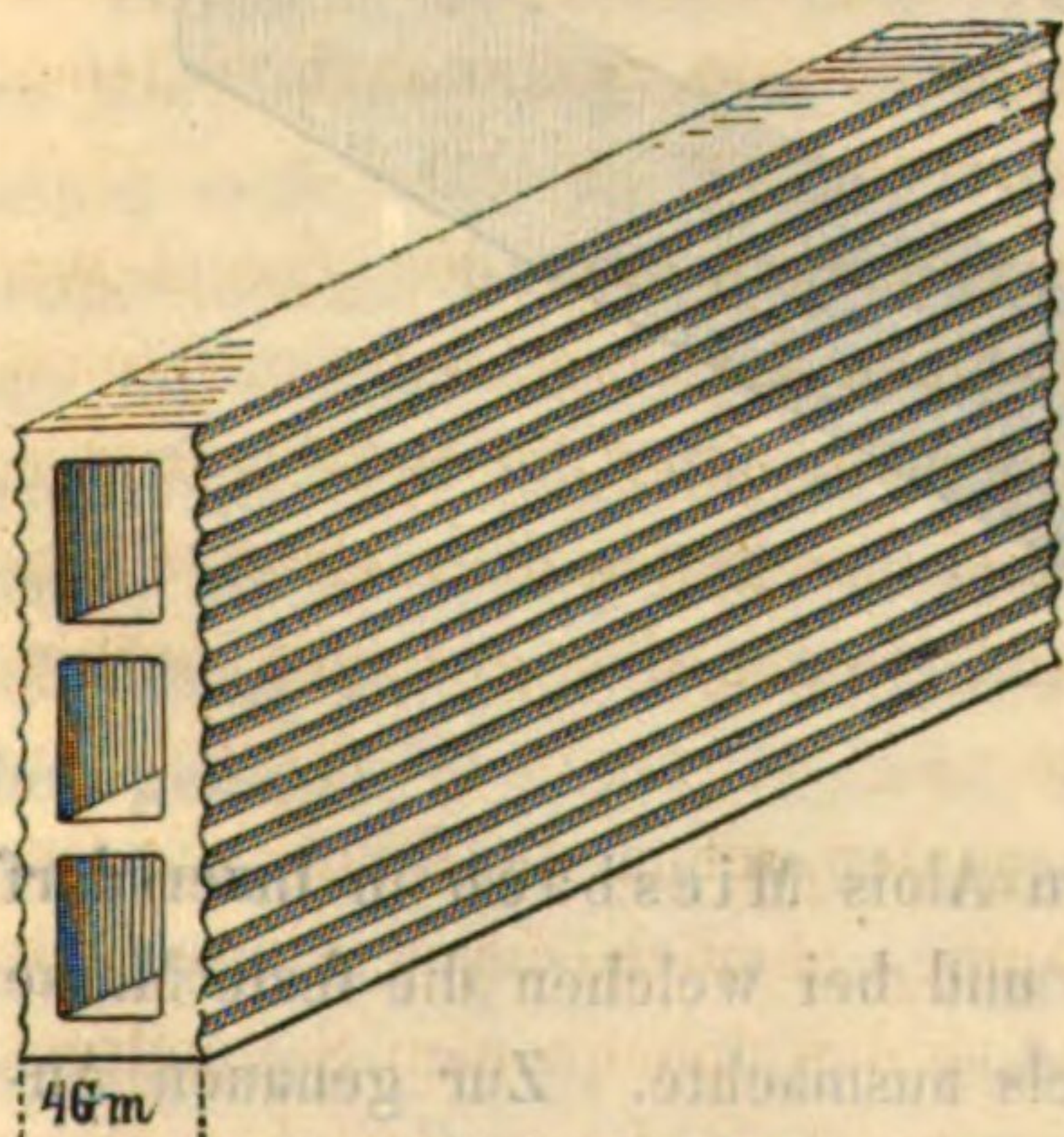
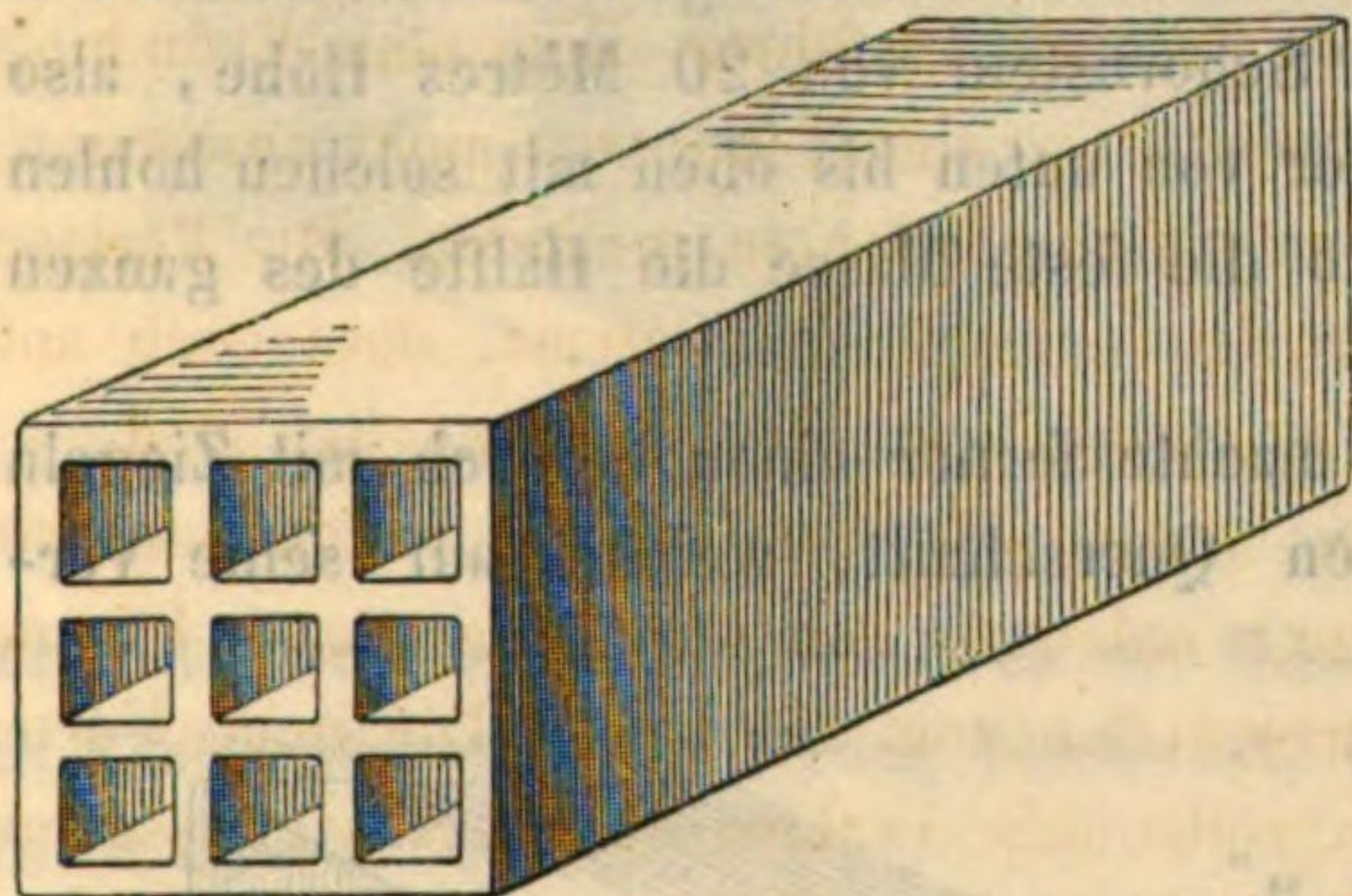
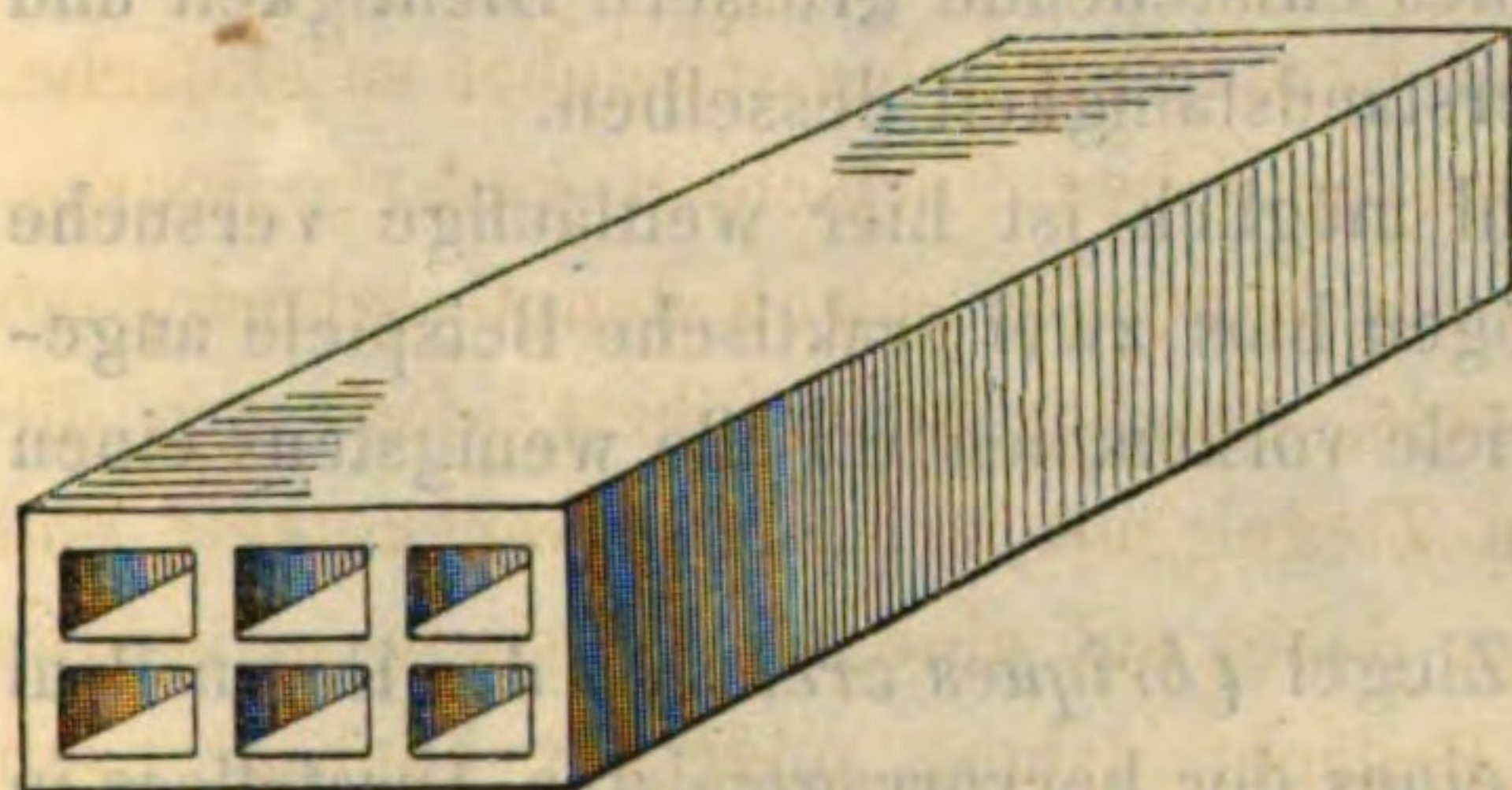
Zwei Erscheinungen waren es vornehmlich, welche unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nahmen, nämlich: eine neue Form der Ziegel, dann ein neuer Ofen zum Brennen. Die neue Form tritt uns bereits als eine vollendete Verbesserung, als ein schon erzielter und ins Leben eingeführter Fortschritt entgegen. Der neue Ofen ist eine, wenigstens viel versprechende, wenn auch vielleicht noch nicht ganz ausgebildete Verbesserung.

Eine der vorzüglichsten Verwendungsweisen der Ziegel war bekanntlich von jeher die zum Einwölben der verschiedenen Räume, namentlich jener, welche sich nicht mehr unter der Erde befanden, wozu sie ihre regelmässige Form und ihre gegen die meisten Steinarten verhältnissmässige Leichtigkeit wegen des geringen Seitendruckes vorzüglich geeignet machte.

Damit noch nicht zufrieden, suchten schon die Römer die Gewölbe mittelst leer gelassener Räume, nämlich durch eingesetzte Töpfe, noch leichter zu machen und so den unbequemen Seitendruck auf die Mauer möglichst zu verkleinern. Seit dieser Zeit hat es an

den verschiedensten Versuchen nicht gefehlt, dasselbe Ziel durch Aushöhlen der Ziegel zu erreichen. Noch in den dreissiger Jahren wurden Versuche mit der sogenannten Poterie gemacht, indem man auf dem Hafner-Drehstuhl eigene Töpfe zum Einwölben herstellte.

Erst in der neuesten Zeit hat man, höchst wahrscheinlich durch das Pressen der Drainage-Röhren veranlasst, hohle Ziegel, nach der folgenden Zeichnung in ihrer praktischen parallelopipedischen Form und mit den nöthigen Verstärkungsstegen versehen, mittelst



Ziegel für Scheidemauern.

der Röhrenpresse erzeugt, wozu es eben nichts anderes, als eines in der Form abgeänderten Vorgeleges bedurfte.

Diese Ziegel besitzen nun die übliche bequeme Verwendungsform, haben ein möglichst geringes Gewicht, können um einen fast ebenso billigen Preis als die gewöhnlichen Ziegel hergestellt werden, und besitzen, wie dies weiter unten sogleich näher nachgewiesen werden wird, die hinlängliche Festigkeit für alle gewöhnlichen praktischen Fälle. Es ist mithin durch diese neuen Ziegel das erreicht, was durch so lange Zeit vergeblich gesucht wurde.

Wem die Priorität dieser Erfindung, oder besser der Anwendung eines schon lange bekannten Principes auf die Ziegelfabrication gebührt, ist dem Berichterstatter nicht genau bekannt, gewiss ist es indessen, dass dieser

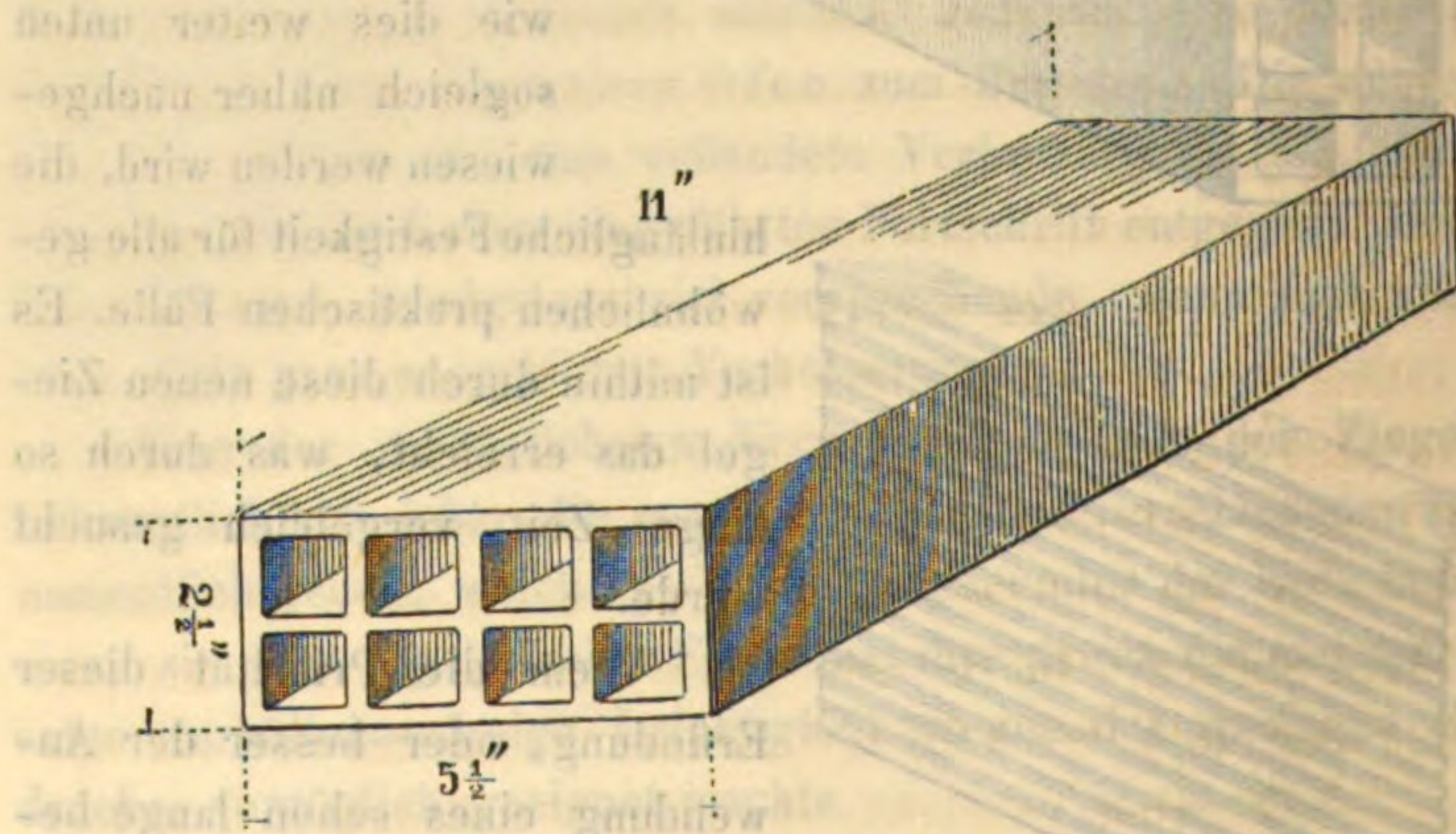
Art Ziegel schon auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1851 zu sehen waren, und dass man überhaupt in England schon lange hohle Ziegel, wenn auch nicht mit der Presse erzeugte.

Um das vergleichende Mass der rückwirkenden Festigkeit dieser hohlen gegen die soliden Ziegel festzustellen, sind mehrere Factoren in Berücksichtigung zu ziehen, nämlich das Verhältniss der hohlen Räume zur festen Masse, dann die Art der Vertheilung der festen Masse, um die grösste Tragfähigkeit zu erzielen und endlich die, durch das Pressen des Thones entstehende grössere Dichtigkeit und mithin auch grössere Widerstandsfähigkeit desselben.

Nachdem es nicht wohl möglich ist hier weitläufige Versuche auseinanderzusetzen, so mögen blos zwei praktische Beispiele angeführt werden, welche für viele vorkommende Fälle wenigstens einen genügenden Massstab geben.

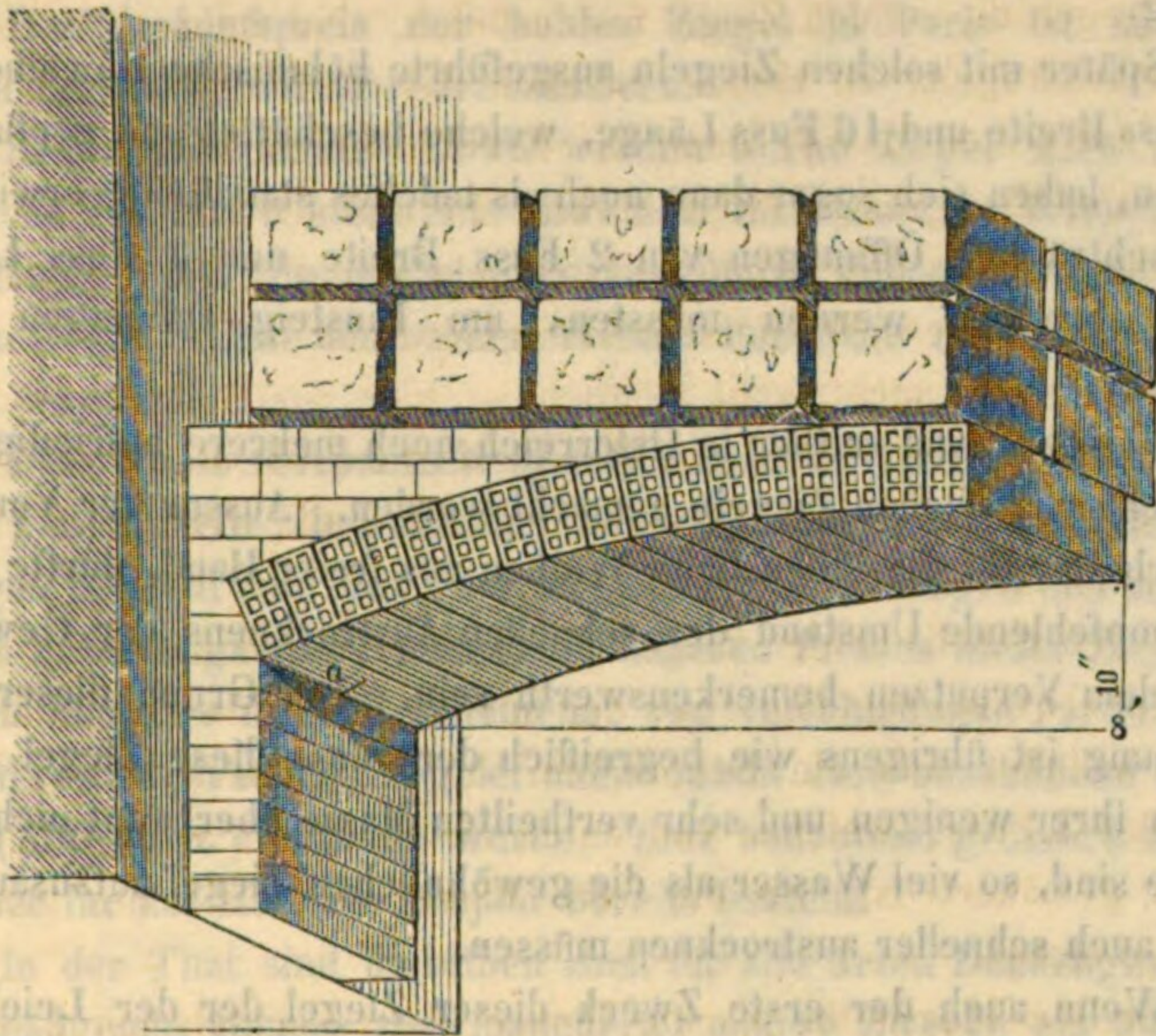
In der Fabrik hohler Ziegel (*briques creuses*) des Herrn Paul Borie et Comp., zugleich eines der hervorragendsten Ausstellers in Paris, befindet sich ein Schornstein von 20 Mètres Höhe, also 10 Klafter 2 Fuss, welcher von unten bis oben mit solchen hohlen Ziegeln gemauert ist, wo die feste Masse die Hälfte des ganzen Ziegels beträgt.

Der Berichterstatter machte ferner einen Versuch mit Ziegeln von dem neben stehenden Querschnitt, welche auf seine Ver-



anlassung in der Fabrik des Herrn Alois Miesbach in Inzersdorf am Wienerberge erzeugt wurden, und bei welchen die feste Masse genau die Hälfte des ganzen Ziegels ausmachte. Zur genauen Anschauung dieses Versuches diene die folgende Illustration.

Es wurde nämlich ein Bogen von 6 Zoll Höhe, 12 Zoll Breite und 8 Fuss lichter Spannweite mit 12 Zoll Stichhöhe hergestellt. Nachdem der Bogen geschlossen war, wurden die Lehrbogen sogleich



entfernt, der Rücken des Gewölbes mit Mauerwerk ausgeglichen und mit Pflastersteinen gleichförmig beschwert, so dass diese Last mehr als 14 Centner betrug.

Durch die absichtlich ohne alles Zuwarten wegen dem Erhärten des Mörtels und auch ohne aller weiteren Vorsicht ausgeführte Belastung senkte sich der Scheitel des Bogens in Folge des sich zusammenpressenden Mörtels von 12 auf 10 Zoll. Nachdem schon ungefähr 10 Centner aufgelegt waren, erhielt der letzte Ziegel *a* am Wiederlager an der unteren, also an der am meisten gedrückten Kante, einen Sprung. Die Belastung wurde indessen doch bis zur Vollendung der doppelten Pflastersteinreihe fortgesetzt und auf das oben genannte Gewicht gebracht, ohne dass der Bogen sich weiter veränderte. Diese Last blieb sodann volle sechs Wochen auf dem ganz frei schwebenden Bogen liegen, nach welcher Zeit dieselbe abgenommen werden musste, weil das Magazin, wo der Versuch stattfand, der Benützung übergeben wurde. Ungeachtet des oben

bemerkten Sprunges, welcher offenbar bloß durch die geringe Genauigkeit und Sorgfalt bei der Ausführung und des dadurch möglicher Weise entstandenen ungleichen Auflagers entstanden sein konnte, zeigte der Bogen bis zur Zeit der Abtragung keine weitere Veränderung.

Später mit solchen Ziegeln ausgeführte böhmische Gewölbe von 12 Fuss Breite und 16 Fuss Länge, welche beschüttet und gepflastert wurden, haben sich sogar dann noch als tadellos standhältig erwiesen, als nachträglich Öffnungen von 2 Fuss Breite und 3 Fuss Länge hineingebrochen werden mussten, um Einsteig-Öffnungen vorzurichten.

Übrigens sind seither in Österreich noch mehrere befriedigende Versuche mit solchen Ziegeln gemacht worden. Ausser der Vorliebe der Arbeiter für dieselben beim Wölben aus freier Hand, dürfte noch der empfehlende Umstand des schnellen Austrocknens der Gewölbe nach dem Verputzen bemerkenswerth sein. Der Grund dieser Erscheinung ist übrigens wie begreiflich der, dass diese Ziegel eben wegen ihrer wenigen und sehr vertheilten Masse überhaupt nicht im Stande sind, so viel Wasser als die gewöhnlichen Ziegel aufzusaugen, daher auch schneller austrocknen müssen.

Wenn auch der erste Zweck dieser Ziegel der der Leichtigkeit war, so haben sich auch noch andere zufällige Eigenschaften gefunden, welche nicht gering anzuschlagen sind, ja, welche in einzelnen Fällen manchesmal sogar die Hauptsache bilden. Diese Eigenschaften sind nämlich die schlechte Wärmeleitung, die Materialersparniss an Thon und das leichtere Brennen derselben, so wie nicht minder der um ebenso viel verringerte Transport.

Was die schlechte Wärmeleitung betrifft, so ist der Berichterstatter zwar nicht in der Lage, darüber genaue vergleichende Versuche anzuführen, allein welcher einen schlechten Wärmeleiter die ruhig eingeschlossene Luft bildet, weiss Jedermann, wird also nach den vielfachen Zellen dieser Ziegel sein Urtheil bilden können. Wie viel an Orten, wo das Rohmaterial für Ziegel, wie z. B. in Paris, theuer ist, daran erspart wird, liegt hier mathematisch gegeben vor. Ebenso weiss Jedermann, dass man Thonstücke zum Zweck des leichteren Brennens aushöhlt. Derselbe evidente Gewinn findet sich natürlich auch beim Transporte, durch das Verhältniss der leeren Räume zum ganzen Ziegel, wieder mathematisch gegeben.

Dass Angesichts dieser vielen Vortheile, die französische Industrie diesen Gegenstand mit Vorliebe auffasste, bewies auch die Ausstellung hinlänglich, indem fast jeder Ziegelfabrikant dieses verhältnissmässig neue Product ausstellte.

Der Verkaufspreis der hohlen Ziegel in Paris ist zur Zeit genau derselbe, wie der der massiven.

Seit dem Frühjahre 1856 werden solche Ziegel auch in der Ziegelei des Herrn Alois Miesbach in Inzersdorf am Wienerberge angefertigt, und die weiter oben angeführte Probe mit dem belasteten Bogen ist mit dem ersten Wiener Fabricate dieser Art ausgeführt worden.

Dass dieses vortheilhafte Material auch in Österreich bald Eingang finden dürfte, beweist der Umstand, dass ungeachtet der noch völligen Neuheit und des (wir wollen hoffen nur wegen den anfänglichen Schwierigkeiten) bedeutend höheren Preises dieser Ziegel im ersten Baujahre ihres Erscheinens, von verschiedenen Parteien aus der Miesbach'schen Ziegelei allein schon eine ansehnliche Quantität (68000 St.) bezogen wurde. Eine bedeutend grössere Anzahl ist aber für das laufende Baujahr bereits bestellt.

In der That sind dieselben auch für alle Arten Deckengewölbe, aufzuhängende Mauern und mancherlei andere Zwecke ein äusserst willkommenes Material. Durch den Umstand, dass die hohlen Ziegel mit den übrigen Gewölbe- und Mauerziegeln von einerlei Grösse sind, wird deren Verwendbarkeit wesentlich erhöht, da man an allen Stellen, wo volle Ziegel besser anzuwenden sind, wie z. B. beim Gewölbschliessen an Mauerecken u. s. w., sich der letzteren anstandslos bedienen kann.

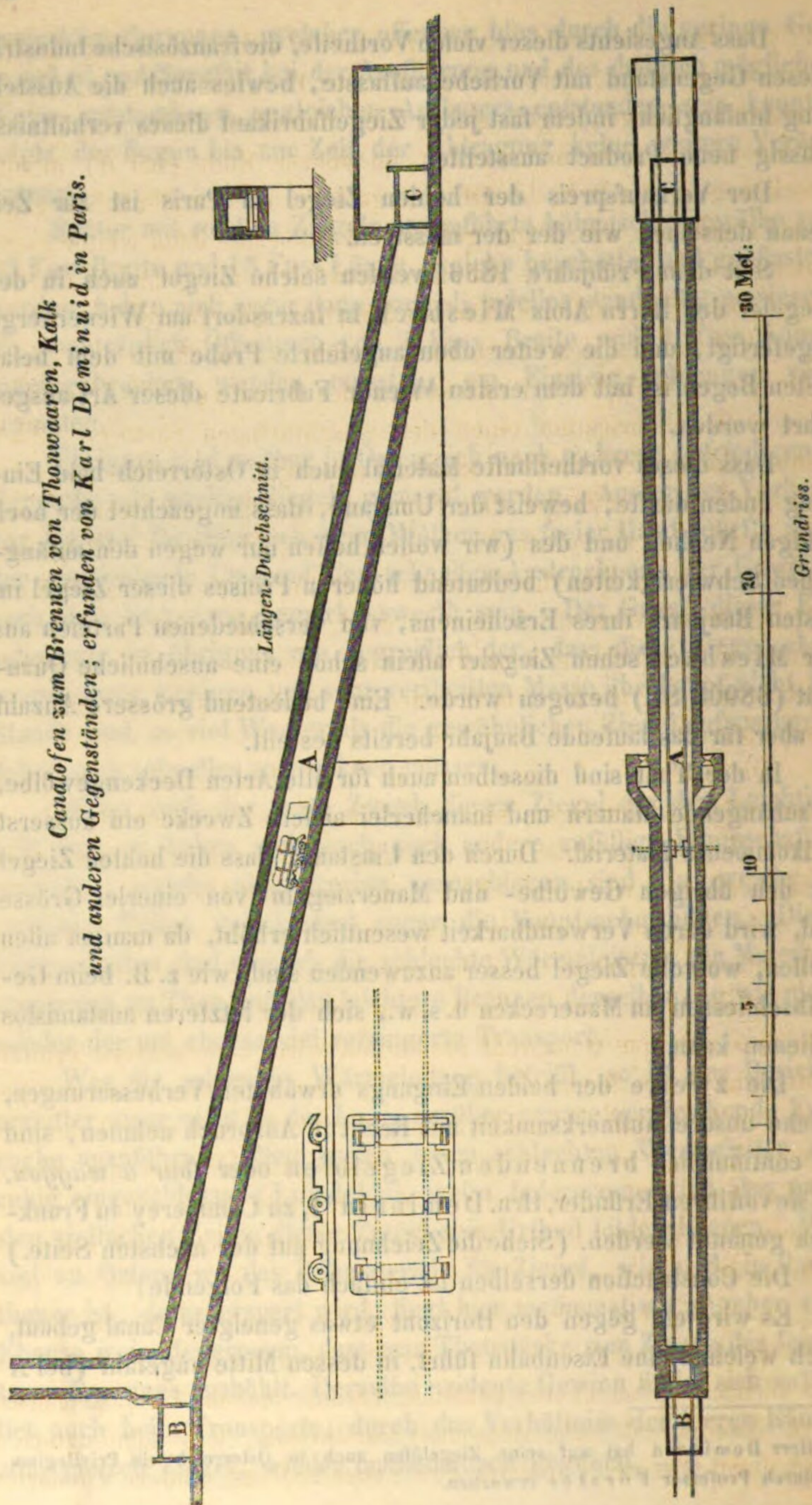
Die zweite der beiden Eingangs erwähnten Verbesserungen, welche unsere Aufmerksamkeit mit Recht in Anspruch nehmen, sind die continuirlich brennenden Ziegelöfen oder *four à waggon*, wie sie von ihrem Erfinder, Hrn. Deminuid*), zu Commercy in Frankreich genannt werden. (Siehe die Zeichnung auf der nächsten Seite.)

Die Construction derselben ist einfach das Folgende:

Es wird ein gegen den Horizont etwas geneigter Canal gebaut, durch welchen eine Eisenbahn führt, in dessen Mitte ungefähr (bei A

*) Herr Deminuid hat auf seine Ziegelöfen auch in Österreich ein Privilegium durch Professor Förster erworben.

*Canalofen zum Brennen von Thonwaaren, Kalk
und anderen Gegenständen; erfunden von Karl Deminuid in Paris.*



in der nebenstehenden Zeichnung) sich zwei symmetrisch angebrachte Heizöfen befinden, deren Schläuche zum Hauptcanal führen. Die zu brennenden Ziegel liegen auf kleinen einfachen Plattenwägen, die an einander stossen und werden am oberen Ende (bei *B*) in lufttrockenem Zustande in den Ofen eingeführt, rücken allmählich gegen den Feuerraum, wo sie gar gebrannt werden und dann weiter gegen das untere Ende (bei *C*), wo sie ausgekühlt herausgebracht werden. Der Canal ist an beiden Enden mit Schubern geschlossen.

Wie man auf den ersten Blick ersieht, so ist das Princip dieser Öfen die möglichste Benützung des Brennstoffes, welcher in der Ziegelfabrication einen der wesentlichsten Factoren bildet; denn befindet sich der Ofen einmal im Gange, so werden die schon gut vorgewärmten Ziegel dem Feuer unmittelbar und zwar so lange ausgesetzt, bis sie vollständig ausgebrannt sind; alle nachfolgenden Wagen erhalten blos die Überhitze zum Vorwärmen. Dass dadurch der Brennstoff vortrefflich benützt wird, ist einleuchtend, denn die zuletzt in den Ofen gekommenen Ziegel erhalten, ganz zweckentsprechend, den geringsten Wärmegrad, welcher sich erst nach und nach steigert.

Die nächsten Fragen, welche sich dem Leser nach dieser Beschreibung aufdrängen, sind offenbar die: wie werden die Wagen gegen die Hitze geschützt und wie lange müssen die Canäle vor dem Feuerherde und wie lange hinter demselben sein?

Die Wagen, welche wie begreiflich aus Eisen hergestellt werden müssen, erhalten ihren hauptsächlichsten Schutz zuerst durch ihre tiefere Lage, dann dadurch, dass sie unter einer Coulissee laufen, wie dies aus dem Querprofil ersichtlich wird. Die zumeist erhitzte Luft zieht an die Decke des Canals, so dass sich eine Wärme-Differenz von 100 Grad Celsius zwischen der Decke und dem Boden des Canals findet, was ein möglichst genaues Anschlichten der Ziegel an die Decke des Canals bedingt, da ein freier Raum von 13 Centimètres vom Plafond bis auf die oberste Ziegelschichte sich schon als sehr nachtheilig erwies.

Auch die relative Länge dieser Canäle vor und hinter der Feuerkammer kann vornehmlich nur erfahrungsgemäss nach der Natur des zu brennenden Thones bestimmt werden. Manche Thonarten brauchen nämlich ein sehr langsames Vorwärmen, was dann natürlich auch einen längeren Canal vor dem Feuer bedingt. Andere Thonarten

hingegen erfordern ein sehr langsames Abkühlen, wodurch wieder die Länge der Canäle hinter dem Feuer grösser sein muss u. s. w. Um nur ein beiläufiges Mass anzugeben, so darf der Canal nicht unter 10 Klafter an jeder Seite betragen; je grösser diese Längen gemacht werden können, desto vortheilhafter sind sie.

Herr Borie et Comp., priv. Fabrikant der Hohlziegel zu Paris, welcher eben zur Ausstellungszeit einen solchen *four à waggon* vollendet hatte, war so gefällig die nachfolgenden Notizen über die Wirksamkeit desselben dem Berichterstatter mitzutheilen.

Als das vorläufige Resultat eines ersten achttägigen Brennversuches stellte sich nämlich heraus, dass ein mit 200 Stück hohlen Ziegeln beladener Wagen alle $\frac{3}{4}$ Stunden gar gebrannt aus dem Ofen genommen werden konnte, und dass beiläufig $\frac{1}{3}$ des Brennmaterials erspart wurde.

Herr Borie wusste jedoch nach den Angaben seines Privilegium-Cessionärs Herrn Deminuid, dass bei einem länger fortgesetzten Brande und bei den richtigen Ofenverhältnissen ein Wagen alle halbe Stunden ausgebrannt und das Brennmaterial bis auf die Hälfte des in gewöhnlichen Öfen nöthigen herabgebracht werden müsse.

Nach bereits gemachten Erfahrungen soll übrigens der hohe Rauchschlott den Schluss des Canals nicht bilden, sondern an die Seite gestellt werden, damit man sich dadurch nicht die Möglichkeit einer Verlängerung des Canals benehme. Ebenso ist noch zu bemerken, dass die beiden Enden des Canals mit Vorkammern, in welchen ein Wagen eben Platz hat, abgeschlossen werden müssen, damit das Aus- und Einkuppeln der letzteren ohne Störung des Brandes geschehen kann. Endlich sind noch längs des ganzen Canals einen Zoll im Durchmesser haltende verschliessbare Öffnungen angebracht, um den Gang des Ofens immer beobachten zu können.

Neben diesen beiden hervorragendsten Erscheinungen auf dem Felde der Ziegelfabrication dürfte noch das sichtbare Bestreben der französischen Ziegelfabrikanten bemerkt werden, den Bedürfnissen des Baumeisters auf jede mögliche Weise entgegen zu kommen. Dies zeigt sich unter Andern durch eine grosse Anzahl der verschiedensten Formen von thönernen Rauchschlotten.

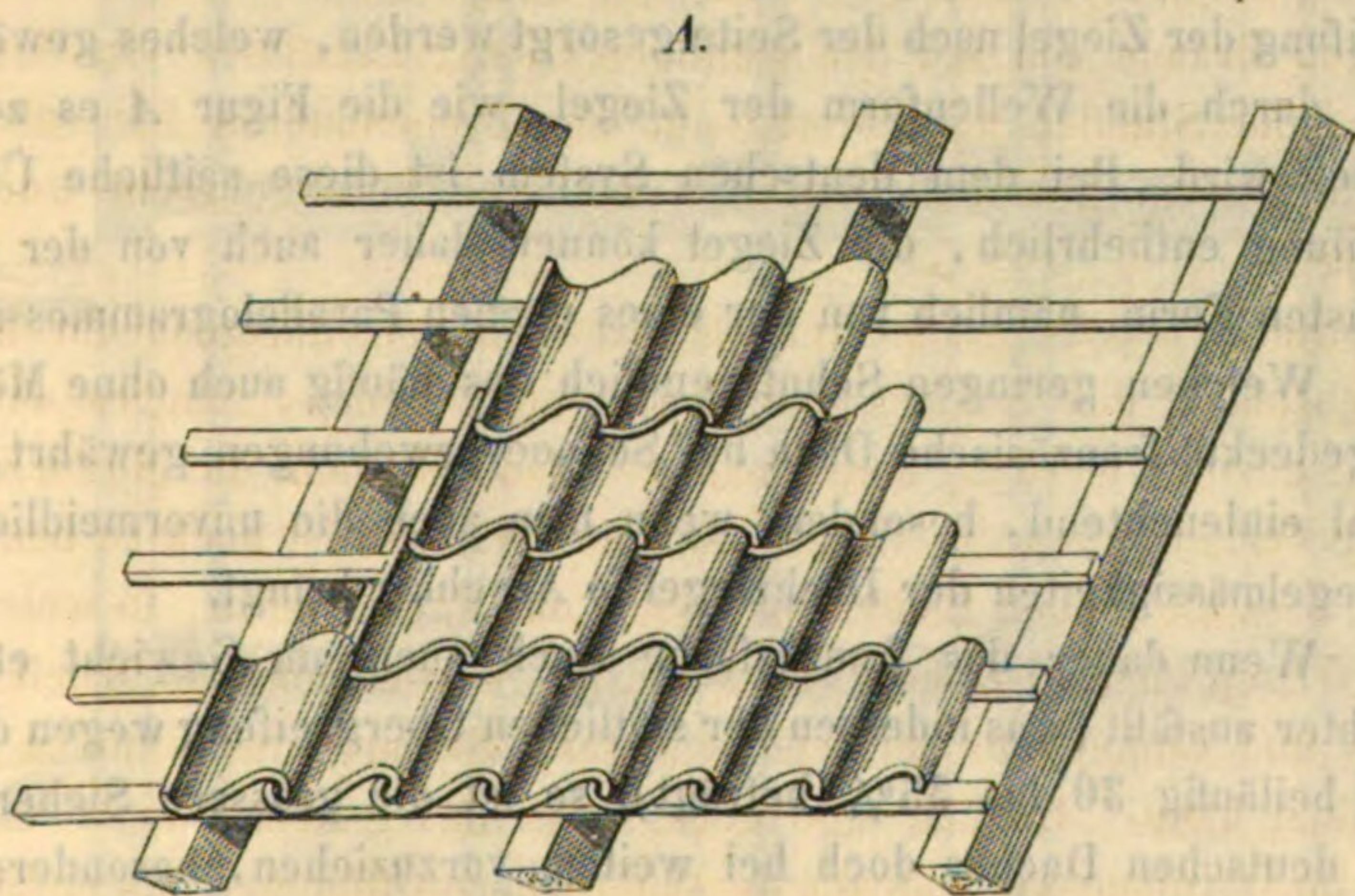
So vortheilhaft thönerne Rauchschlotte auch sind, so dürften wir doch noch lange nicht in der Lage sein, davon Gebrauch machen

zu können, da unsere dicken Mauern es erlauben, die Rauchschlotte in dieselben bloß auszusparen und somit die Auslage für die Röhren zu umgehen, wenn gleich die rauhe Oberfläche dieser Rauchschlotte, und ihre häufig vernachlässigte und auch kaum zu controlirende Ausführung, in Folge deren häufige Rauchfangbrände entstehen, eine baldige Verbesserung sehr wünschenswerth machen.

Der nächste Gegenstand der Ziegelfabrication, welcher durch eine ungemein zahlreiche Ausstellung die Aufmerksamkeit erregte, waren die Dachziegel.

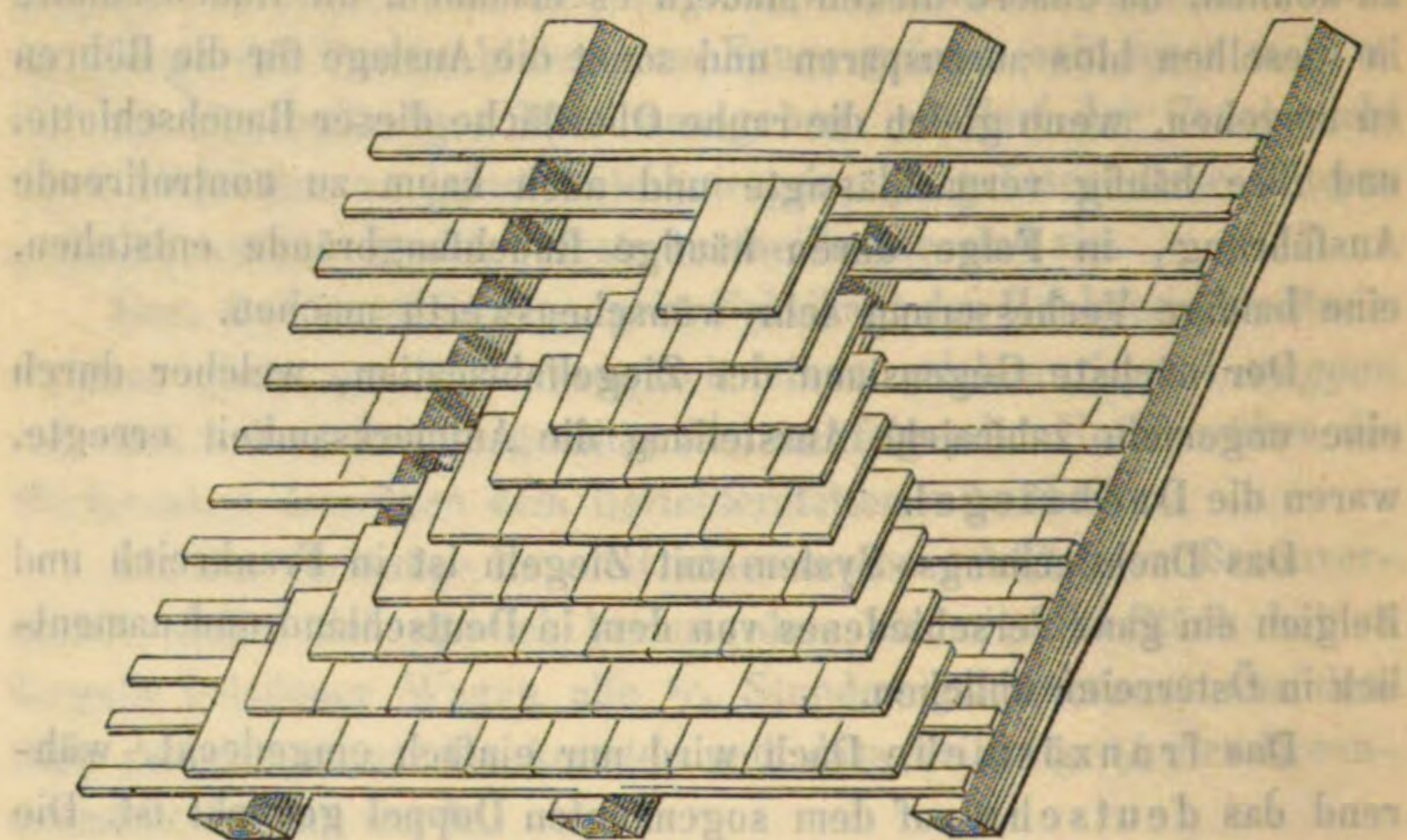
Das Dachdeckungs-System mit Ziegeln ist in Frankreich und Belgien ein ganz verschiedenes von dem in Deutschland und namentlich in Österreich üblichen.

Das französische Dach wird nur einfach eingedeckt, während das deutsche auf dem sogenannten Doppel gedeckt ist. Die nebenstehenden Figuren stellen beide landesüblichen Systeme vor.



Bei *A*, dem französischen, sieht man, dass sich die Ziegel der Höhe nach nur einfach übergreifen, dass mithin, wenn ein Ziegel allenfalls entzwei bricht, auch sogleich das Wasser in den Dachraum fließt. Bei *B*, dem deutschen Systeme, übergreifen sich die Ziegel doppelt, d. h. der untere Ziegel reicht mit seiner Länge noch bis unter den zweiten ober ihm liegenden, wodurch der wesentliche Vortheil erzielt wird, dass das Brechen einzelner Ziegel der Wasserdichtigkeit des Daches keinen Eintrag thut.

B.



Bei dem französischen System muss ferner noch für eine Übergreifung der Ziegel nach der Seite gesorgt werden, welches gewöhnlich durch die Wellenform der Ziegel, wie die Figur A es zeigt, erzielt wird. Bei dem deutschen System ist diese seitliche Übergreifung entbehrlich, die Ziegel können daher auch von der einfachsten Form, nämlich von der eines ebenen Parallelogrammes sein.

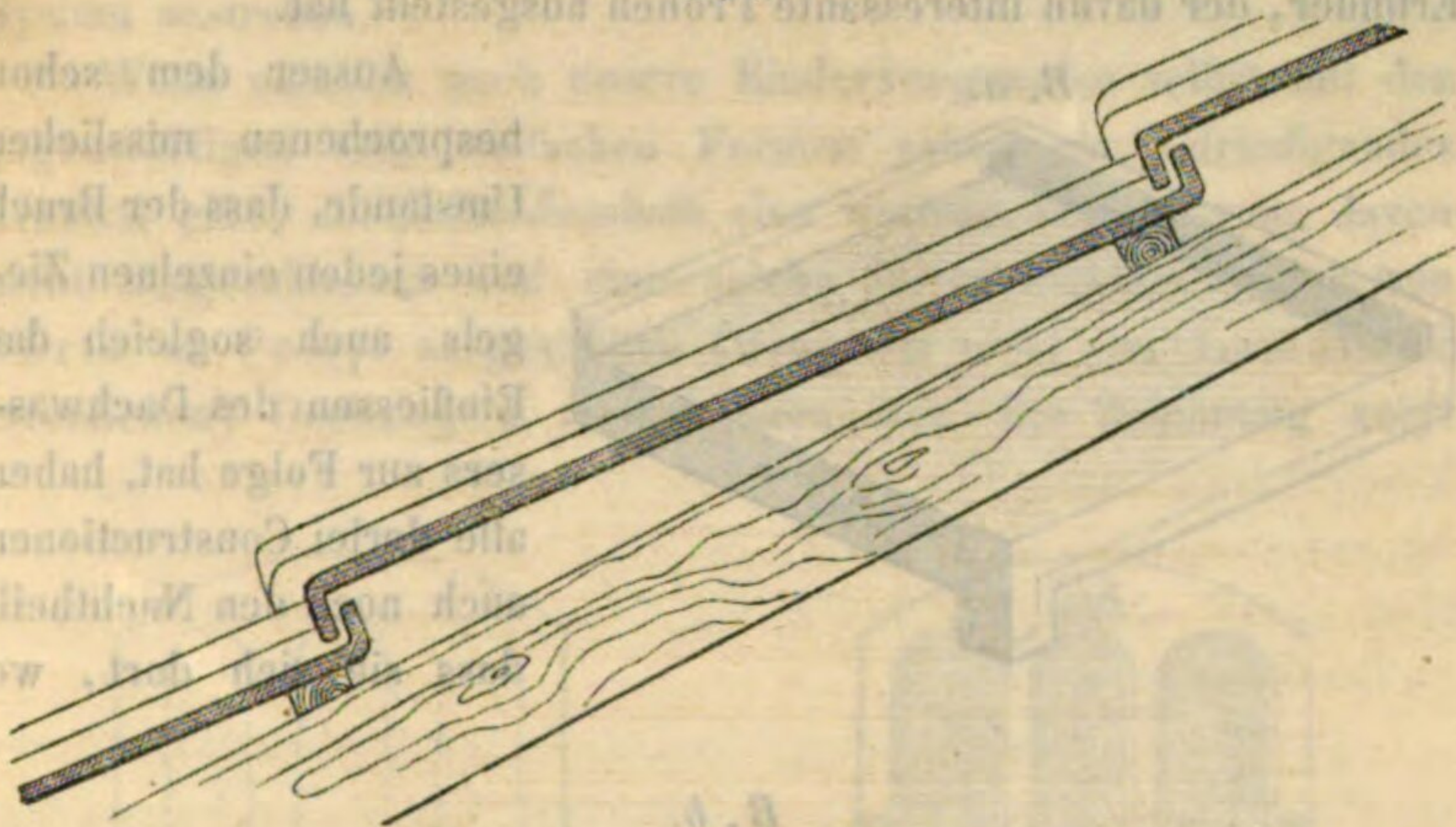
Welchen geringen Schutz endlich das häufig auch ohne Mörtel eingedeckte französische Dach bei Schneeverwehungen gewährt, ist wohl einleuchtend, besonders wenn man auch die unvermeidlichen Unregelmässigkeiten der Dachziegel in Anschlag bringt.

Wenn daher das französische Dach auch am Gewicht etwas leichter ausfällt (was indessen der seitlichen Übergreifung wegen doch nur beiläufig 30 bis 35% beträgt), so ist die grössere Sicherheit des deutschen Daches doch bei weitem vorzuziehen, besonders da auch die Ziegelerzeugung dafür eine viel leichtere und einfachere ist.

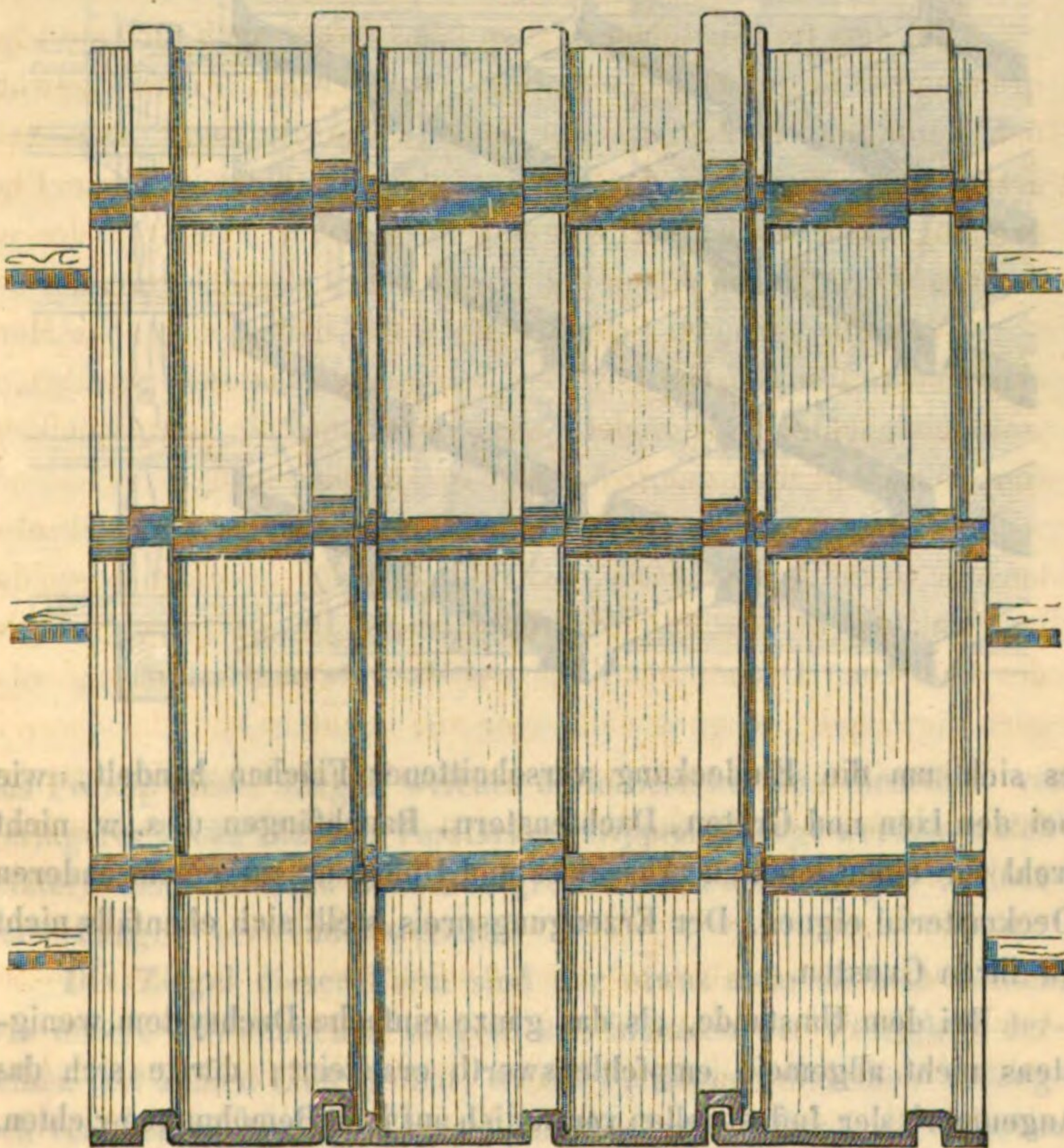
Diese Nachtheile des französischen Dachdeckungs-Systems werden auch indirect durch die von den französischen Fabrikanten so zahlreich ausgestellten verschiedenen Fälze und Formen bewiesen, welche alle einen besseren Verschluss des einfachen Daches anstreben.

Die vorzüglichsten Formen darunter lassen sich in zwei Classen theilen, nämlich solche, wo die Fugen horizontal und vertical, und solche, wo dieselben diagonal laufen. Die Zeichnung A, a und A, b versinnlicht die erstere, die Zeichnung B, a und B, b die zweite Hauptform.

A, a.

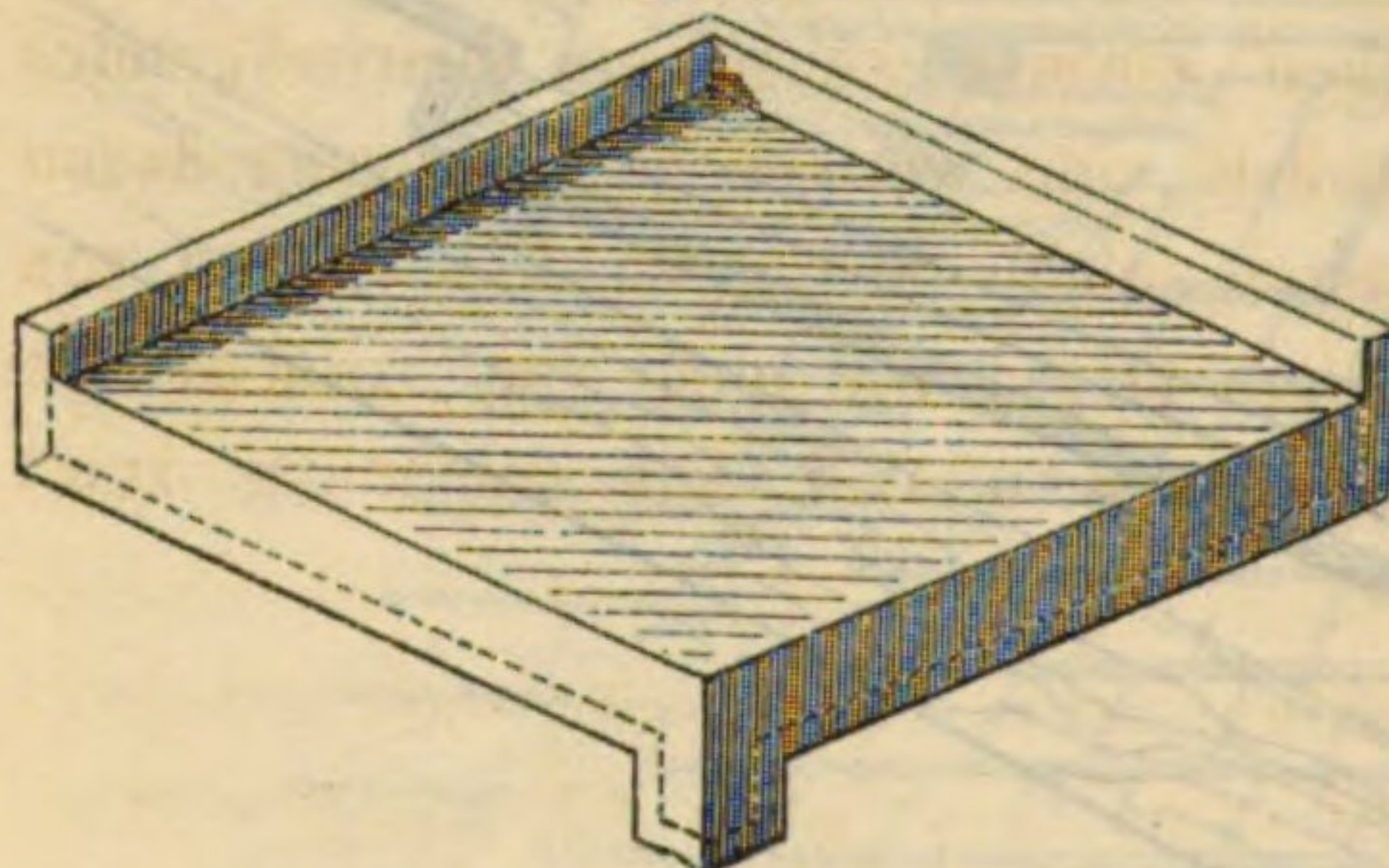


A, b.



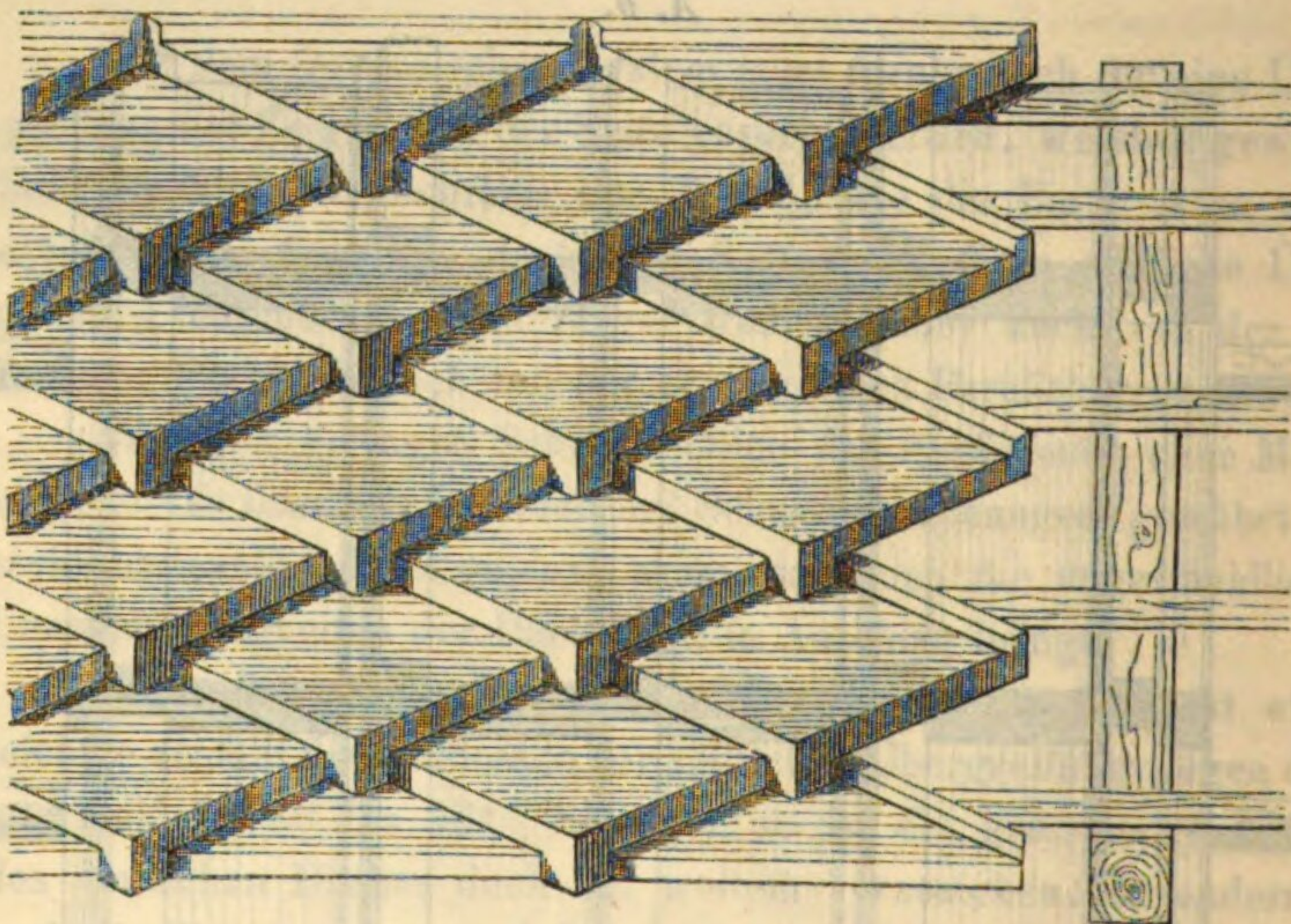
Die letztere Form (*B*) führt den Beinamen „*Courtois*“ nach ihrem Erfinder, der davon interessante Proben ausgestellt hat.

B, a.



Ausser dem schon besprochenen misslichen Umstande, dass der Bruch eines jeden einzelnen Ziegels auch sogleich das Einfliessen des Dachwassers zur Folge hat, haben alle derlei Constructionen auch noch den Nachtheil, dass sie sich dort, wo

B, b.

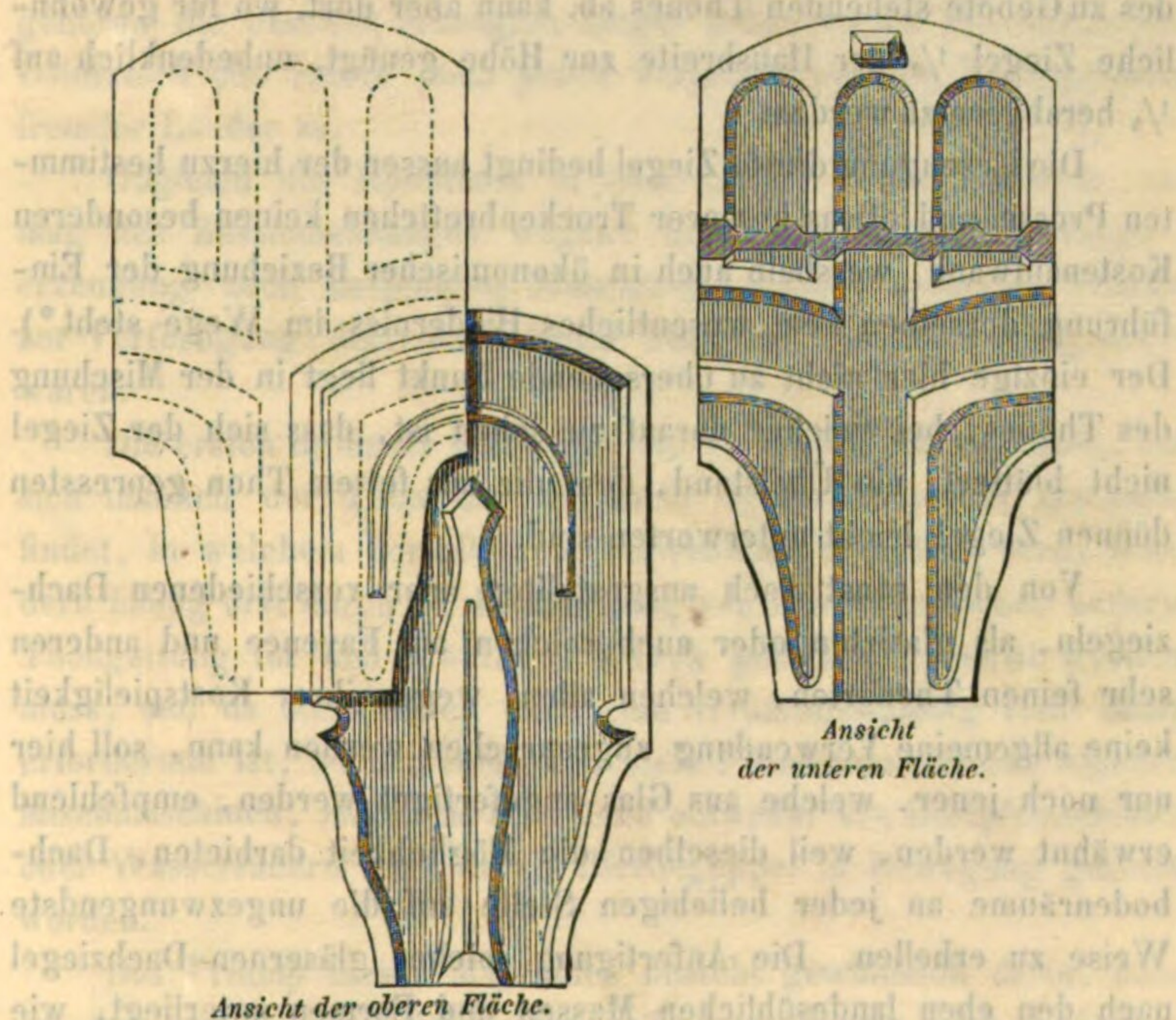


es sich um die Eindeckung verschnittener Flächen handelt, wie bei den Ixen und Gräten, Dachfenstern, Rauchfängen u. s. w. nicht wohl für einen leichten Abschluss und Übergang zu einem anderen Deckmaterial eignen. Der Erzeugungspreis stellt sich ebenfalls nicht zu ihren Gunsten.

Bei dem Umstande, als das ganze einfache Dachsystem wenigstens nicht allgemein empfehlenswerth erscheint, dürfte sich das Augenmerk der Industriellen vorzüglich auf jene Bemühungen richten,

welche die Verbesserungen der Dachziegel für das Doppel-System anstreben.

Wenn nämlich auch unsere Eindeckungsweise selbst mit den gegenwärtigen sehr einfachen Formen schon ein befriedigendes Resultat gibt, so bleibt desshalb eine weitere Verbesserung davon nicht ausgeschlossen und eine solche dürfte wirklich in den von Borie et Comp. ausgestellten (irren wir nicht von Lamarche erfundenen) Dachziegeln zu erkennen sein. Die Zeichnung zeigt



das Princip dieser Ziegel, welches darin besteht, dass dieselben von geringerer Dicke aber mit Verstärkungsrippen erzeugt werden, welche letztere dann noch zu ineinandergreifenden Fälzen gegen Schnee- verwehungen verwendet werden.

Die Ziegel dieser Form sind nur etwas mehr als halb so dick, wie unsere gewöhnlichen Ziegel, was indessen der Festigkeit derselben fast keinen Eintrag thut, da die Falzrippen dieselben hinlänglich verstärken, um das Übersteigen des Daches durch die Arbeiter

zu gestatten, und auf diese Art noch immer einen Gewinn am Gewichte übrig lassen.

Da endlich diese Ziegel, wie leicht begreiflich, nur mittelst einer Presse erzeugt werden können, so wird die Thonmasse derselben eine viel compactere und für die Wasseraufsaugung weniger geeignete, als dies bei den aus freier Hand erzeugten der Fall ist; diese grössere Dichtigkeit der Thonmasse gestattet darum auch, den Dächern eine weniger steile Neigung zu geben. Das Mass dieser Neigung hängt unter allen Umständen immer wieder von der Qualität des zu Gebote stehenden Thones ab, kann aber dort, wo für gewöhnliche Ziegel $\frac{1}{3}$ der Hausbreite zur Höhe genügt, unbedenklich auf $\frac{1}{4}$ herabgesetzt werden.

Die Erzeugung dieser Ziegel bedingt ausser der hierzu bestimmten Presse und etwas besserer Trockenbrettchen keinen besonderen Kostenaufwand, wesshalb auch in ökonomischer Beziehung der Einführung derselben kein wesentliches Hinderniss im Wege steht*). Der einzige hier nicht zu übersehende Punkt liegt in der Mischung des Thones, bei welcher darauf zu sehen ist, dass sich der Ziegel nicht blättert, ein Übelstand, dem die aus fettem Thon gepressten dünnen Ziegel leicht unterworfen sind.

Von den sonst noch ausgestellten sehr verschiedenen Dachziegeln, als glasierten oder auch solchen aus Fayence und anderen sehr feinen Thonarten, welchen allen, wegen ihrer Kostspieligkeit keine allgemeine Verwendung zugesprochen werden kann, soll hier nur noch jener, welche aus Glas angefertigt werden, empfehlend erwähnt werden, weil dieselben die Möglichkeit darbieten, Dachbodenräume an jeder beliebigen Stelle auf die ungezwungendste Weise zu erhellen. Die Anfertigung solcher gläsernen Dachziegel nach den eben landesüblichen Massen und Formen unterliegt, wie leicht begreiflich, nicht der mindesten Schwierigkeit.

Ausserdem wäre noch zu bemerken, dass die meisten Dachziegelfabrikanten auch schwarz gebrannte Ziegel ausstellten. Das Schwarzbrennen des Thones, welches übrigens nicht etwa ein Geheimniss ist, dürfte wohl auch in Österreich Anwendung finden,

*) In neuester Zeit werden diese Ziegel bereits in den Ziegelfabriken der Herren A. Richter in Königsaal und Hergert bei Prag, eben so auch in Wien, wo schon eine namhafte Anzahl Dächer damit gedeckt wurde, erzeugt.

da in manchen Fällen die auffallend schreiend rothe Farbe eines neu eingedeckten Hauses für den architektonischen Effect nicht immer günstig ist.

Von den ausgestellten Gegenständen auf die Aussteller übergehend, so ist aus Österreich blos ein Aussteller zu nennen, nämlich Herr Alois Miesbach in Wien. Die Ausstellung desselben bestand in einer Sammlung ausgesuchter und vortrefflicher Musterstücke aller seiner Erzeugnisse dieser Kategorie. Ganz abgesehen von der enormen Jahres-Production der Miesbach'schen Werke, gehören die daselbst erzeugten Ziegel jeder Art zu den besten in Österreich und lassen auch jeden Vergleich mit den Erzeugnissen fremder Länder zu.

Obgleich die Maschinen in eine andere Classe gehören, so mag des Zusammenhanges wegen, bei Besprechung der Ziegel-erzeugung auch derjenigen Maschinen gedacht werden, welche zur Verfertigung derselben eigens bestimmt sind und ausgestellt waren.

Die ersten in dieser Reihe sind die Vorbereitungsmaschinen. Da sich nämlich der Thon nur ungemein selten in jenem Zustande findet, in welchem derselbe zur Verwendung erfordert wird, sondern häufig erst durch die Beimischung von Sand oder einer andern Thongattung für den jeweiligen Zweck geeignet gemacht werden muss, und da diese Arbeit eben eine verhältnissmässig viele Kraft erfordernde ist, so bedienen sich viele Fabrikanten hierzu eigener Mischmaschinen, *malaxeurs*, welche entweder von Dampfmaschinen oder Wasserrädern oder durch Pferdegöppel in Bewegung gesetzt werden.

Das Princip dieser Maschinen besteht gewöhnlich darin, dass an den inneren Wänden eines Cylinders Messer sich befinden, zwischen welchen hindurch sich andere bewegen, die an der sich drehenden Axe des Cylinders radial befestigt sind. Bei dem Umdrehen der Cylinderaxe wird nun der oben eingeschüttete Thon von den Messern so lange geknetet und gemischt, bis er durch eine vergitterte Öffnung am Boden, im bearbeiteten Zustande wieder aus dem Cylinder herausgedrückt wird.

Von diesen Maschinen waren indessen nur wenige ausgestellt; die zweckmässigsten darunter von Clayton und von Whitehead; dafür waren aber viele davon in den Fabriken und auch bei den

grösseren Bauten in Thätigkeit zu sehen, wo sie auch zum Abrühren des Mörtels dienten.

Von den Maschinen zur Erzeugung der Drainageröhren oder auch hohler Ziegel war eine erhebliche Anzahl ausgestellt.

Bei allen war indessen das Princip dasselbe, welches darin besteht, dass der plastische Thon in einen Kasten geworfen, dort möglichst gut zusammengestossen und endlich mit einem Deckel fest eingeschlossen wird; mittelst einer Kurbel wird dann ein Piston in Bewegung gesetzt, welcher den Thon mit Gewalt gegen die Öffnungen des Vorgeleges drückt, durch welches er in seiner neuen Form, auf einer mit Tuch überspannten Walzenreihe leicht weiter zu geleiten, wieder aus der Maschine heraustritt. Ist der Piston bis an das Ende des Kastens gekommen und der eingelegte Thon mithin auch gänzlich hinausgedrückt, so wird der Piston wieder zurückbewegt, neuer Thon eingeworfen und so fortgefahen.

Da man nun sehr selten lange Stücke von solchen gepressten Röhren oder hohlen Ziegeln bedarf, so ist ein eigenes um eine Axe bewegliches Parallelogramm längs der Walzenreihe angebracht; in demselben sind Drähte in solchen Entfernungen gespannt, wie sie den beabsichtigten Längen der Röhren oder Ziegel entsprechen. Das einfache Umlegen dieses Parallelogrammes genügt sodann, dass die Drähte die weiche Thonmasse in die gewünschten Stücke zerschneiden.

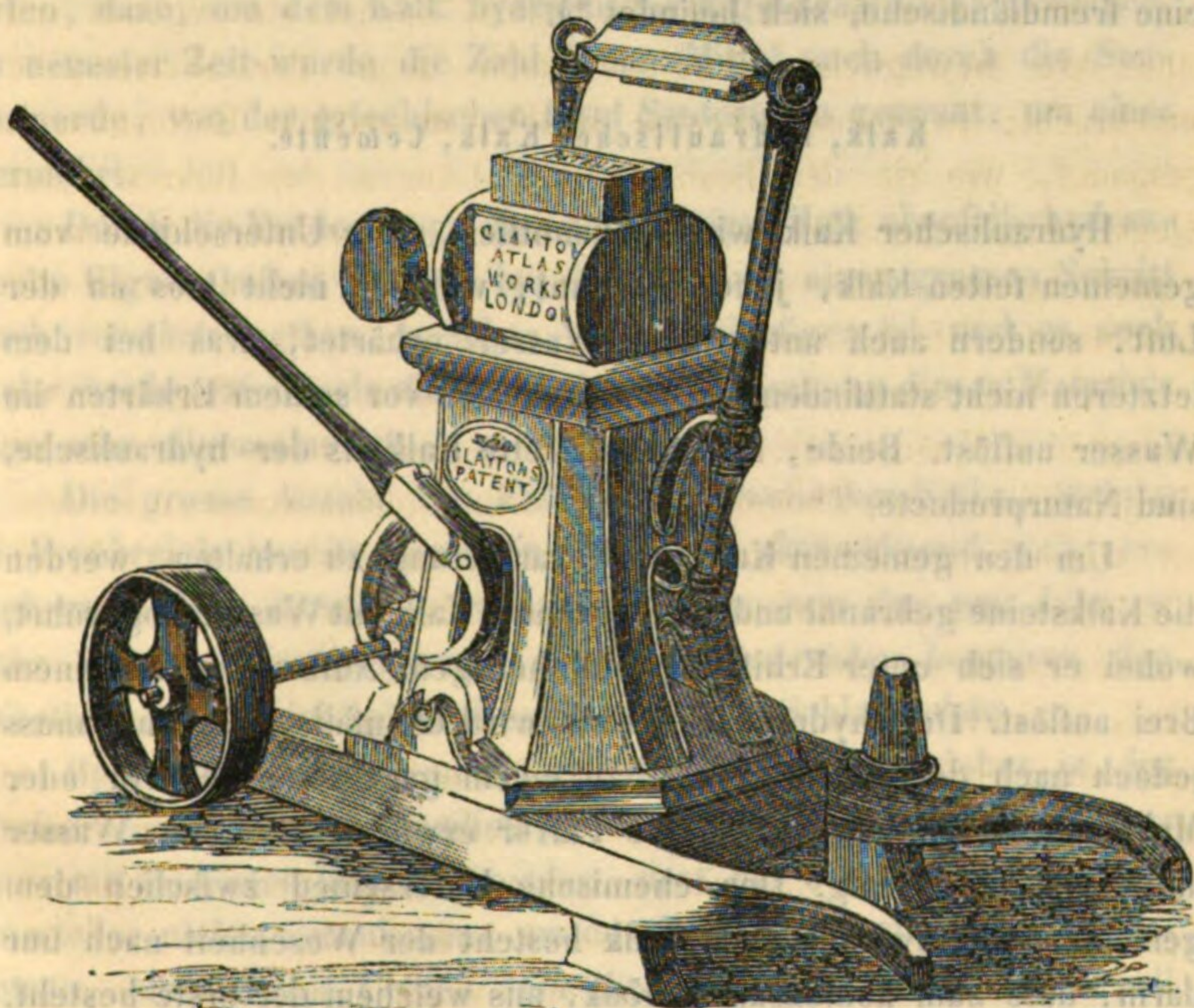
Die Variationen aller ausgestellten Röhren oder Ziegelpressen bewegten sich sämmtlich bloß um die Einlegung und das mechanische Weiterschieben des Thones, ohne an dem Principe etwas zu ändern. Die wesentlichste Verbesserung darunter, und zwar von Clayton in London, bestand darin, dass man die Maschine doppelt wirkend machte, das heisst, das sich der Piston nicht leer zurück zu bewegen hatte, sondern eine solche Einrichtung getroffen wurde, dass während seines Ganges nach einer Richtung hinter ihm wieder Thon in den Kasten eingelegt werden konnte, welchen er dann beim Rückgange durch ein zweites, an der entgegengesetzten Seite des Kastens angebrachtes Vorgelege durchpressen konnte.

Um den Thon von allen Steinen, Wurzeln u. s. w., welche in den Vorgelegen stecken bleiben könnten, zu reinigen, wurden bloß zwei Gitter angewendet, das erste befand sich schon an der Mischungsmaschine, das zweite und feinere aber im Kasten der

Presse selbst, und zwar unmittelbar vor dem Vorgelege, auch waren die Öffnungen dieses Gitters etwas kleiner als die Fleischdicke der zu erzeugenden Waaren. Ein zeitweises Reinigen dieser Gitter genügte vollkommen zum ungestörten Fortgang der Presse, das Schlemmen des Thones stellte sich als entbehrlich heraus.

Endlich war noch eine für die Ziegelfabrication bestimmte Präcisionsmaschine von Henry Clayton in London ausgestellt, auf welcher die etwas unregelmässigen gemeinen Ziegel durch einen Hebeldruck die schärfsten Kanten und Flächen erhalten.

Obgleich durch diese nur geringe Nacharbeit eine wesentliche Verbesserung der Form des gemeinen Ziegels erreicht werden könnte, so bildet doch die Veränderung der inneren Structur, welche Ziegel aus gepressten Thon überhaupt erhalten, nämlich dass sie specifisch schwerer werden, und unter dem Schlage mit der Schneide des Maurerhammers nicht mehr so regelmässig und leicht springen, ein Hinderniss gegen diese Verbesserung.



Ein fernerer Gegenstand welcher hier unter Einem noch berührt werden möge, da er sich zunächst an die Ziegelfabrication

anschliesst, ist die Erzeugung von sogenannten Terra-Cotta-Waaren, welche als Consolen, Rosetten, Friese, Vasen, u. s. w. zur Decoration der Gebäude, Gärten u. s. w. häufig angewendet werden.

In diesem Artikel hatte die französische Industrie Bedeutesendes ausgestellt; z. B. Virebent ein vollständiges romanisches Kirchen-Portal, Garmand ein ganzes Fenster, endlich war auch noch im grossen Saale ein ganzer Altar sammt Geländer, Leuchter u. s. w. von de Bay zu sehen. Diesen gegenüber befanden sich zwar nur zwei österreichische Aussteller, nämlich Brausewetter aus Wagram und Miesbach aus Inzersdorf, aber dieselben haben durch ihre Ausstellungsstücke, als: Cariatyden, Figuren, grosse gothische Fensterstöcke u. s. w. von Brausewetter, dann einen ganzen, reichgezierten Brunnen mit Figuren und anderen Ornamenten von Miesbach, den erfreulichen Beweis geliefert, dass die österreichische Industrie in diesem Fache auf derselben Höhe, wie irgend eine fremdländische, sich befindet *).

Kalk, hydraulischer Kalk, Cemente.

Hydraulischer Kalk wird bekanntlich, zum Unterschiede vom gemeinen fetten Kalk, jener genannt, welcher nicht blos an der Luft, sondern auch unter dem Wasser erhärtet, was bei dem letzteren nicht stattfinden würde, da er sich vor seinem Erhärten im Wasser auflöst. Beide, sowohl der fette Kalk als der hydraulische, sind Naturproducte.

Um den gemeinen Kalk zur Verarbeitung zu erhalten, werden die Kalksteine gebrannt und der gebrannte Kalk mit Wasser abgerührt, wobei er sich unter Erhitzung und heftigem Aufbrausen zu einem Brei auflöst. Der hydraulische Kalk wird ebenfalls gebrannt, muss jedoch nach dem Brennen erst zu einem ganz feinen Pulver oder Mehl vermahlen werden; dieses Pulver erwärmt sich, in Wasser aufgelöst, nur wenig. Der chemische Unterschied zwischen dem gemeinen und hydraulischen Kalk besteht der Wesenheit nach nur darin, dass zum kohlensauren Kalk, aus welchem der erste besteht, noch 10 bis 35% Thon beigemischt sind.

*) Siehe auch den Bericht über die XVIII. Classe.

Der Cement unterscheidet sich vom hydraulischen Kalk wieder dadurch, dass letzterer, wie eben bemerkt, ein Naturproduct ist, während der Cement künstlich zusammengesetzt wird.

Beim hydraulischen Kalk ist das Mischungsverhältniss ein schon von der Natur gegebenes und die Härte des Kalkes entspricht eben dieser Zufälligkeit, während beim Cement die Mischungsverhältnisse genau so gemacht werden können, wie sie nothwendig sind, um das beste Resultat damit zu erzielen.

Hydraulische Kalke haben ausser dem Erhärten unter Wasser auch noch die Eigenschaft, dass sie in kurzer Zeit einen viel höheren Grad von Festigkeit annehmen, als der gemeine Kalk. Dass dies vom Cemente ebenfalls, jedoch in weit höherem Grade gilt, versteht sich nach dem eben Gesagten von selbst.

Vor dem Bekanntwerden der hydraulischen Kalke und Cemente dienten die römische Puzzolana und der sogenannte rheinländische Trass (von Andernach und von anderen Orten), beide vulcanische Erdarten, dazu, um dem Kalk hydraulische Eigenschaften zu verleihen. In neuester Zeit wurde die Zahl dieser Mittel noch durch die Santorinerde, von der griechischen Insel Santorin so genannt, um eines vermehrt.

Durch die Entdeckung, dass thonhaltiger Kalk ebenfalls hydraulische Eigenschaften besitze, hat die Baukunst einen grossen Schritt nach vorwärts gethan, welcher um so wichtiger ist und es noch mehr werden wird, als die geologische Verbreitung dieses Materials eine sehr allgemeine ist.

Die grosse Anzahl von Fabriken hydraulischer Kalke, welche in Frankreich bereits bestehen, und die fortwährend sich vermehrende Zahl derselben in Österreich, so wie der von Jahr zu Jahr zunehmende Verbrauch dieses Baumaterials beweisen den Werth und die Wichtigkeit desselben auf das Schlagendste.

Hydraulische Kalke und Cemente fanden sich daher in der Pariser Ausstellung in ziemlich grosser Anzahl vertreten, allein es muss mit Bedauern bemerkt werden, dass die österreichischen Aussteller nichts veranlassten um den Besucher in die Lage zu versetzen, ein sicheres Urtheil über ihr Product zu fällen. Was soll damit geholfen sein, wenn eine wohlverkorkte und versiegelte Glasflasche mit einem Pulver gefüllt und „hydraulischer Kalk“ überschrieben, auf dem Tische steht, oder einige Gefässe oder

Bruchstücke von erhärtetem Cement, ohne allen weiteren Commentar vorliegen.

Versuche mit hydraulischen Kalk und Cementen anzustellen ist besonders dann, wenn es sich um eine Vergleichung von concurrirenden Materialien handelt, eine ziemlich mühsame und viele Zeit kostende Arbeit, und es dürfte daher kaum zu erwarten sein, dass es der Jury möglich war, eine unparteiisch genaue Prüfung aller eingesendeten Kalke und Cemente vorzunehmen *). Für das übrige technische Publicum waren alle jene Ausstellungsgegenstände verloren, bei welchen nicht durch vorgeführte oder doch beschriebene Bruch- oder Zerreißungs-Versuche ein Massstab der Beurtheilung gegeben war.

Der einzige Weg, ein sicheres Urtheil über die Festigkeit des Zusammenhanges eines Cementes zu erhalten, ist nämlich der, damit Brechungs- oder Zerreißungs-Versuche vorzunehmen. Die französischen Ingenieure haben hierzu den letzten Weg gewählt. So sah man z. B. im Garten, wo sich die Agriculturmaschinen und Werkzeuge befanden, einen Cementblock **) von 0.295 Mètre im Gevierte zwischen zweckmässig angelegten Zangen zum Zerreißen aufgehangen. Nachdem dieser Block durch lange Zeit mit 2600 Kilogrammes belastet war, wurden noch fernere 1000 Kilogramme zugelegt, so dass derselbe 3600 Kilogrammes zu tragen hatte, unter welcher Last derselbe nach acht Tagen zerrissen ist, und woraus sich dann 4.14 Kilogrammes als Zerreißungsgewicht für den Quadratcentimètre entwickelten.

Aus der Ausstellung der Cemente des Herrn Emil Dupont, welcher nicht bloß Musterstücke vorlegte, sondern auch belastete Stücke seines Cementes aufstellte, lässt sich eine sehr wichtige und folgenreiche Thatsache entnehmen. Ein beigegebenes Programm

*) Inzwischen hat die Jury bei der mühsamen Prüfung der ausgestellten Gegenstände zahlreiche Versuche in dem Laboratorium der École imperiale des ponts et des chaussées angestellt, die zu sehr befriedigenden Resultaten geführt haben.

**) Er war von Pavin de Lafarge und L. Regny in Marseille. Diese Firma bearbeitet die seit Jahrhunderten benützten Brüche von Lafarge, bei Theil (Département de l'Ardèche) und das gewonnene, im Handel bestrenommirte Product führt die Bezeichnung: „chaux hydraulique du Theil“.

enthielt nämlich einen Auszug aus dem Berichte einer Marine-Commission von Cherbourg, November 1854, woraus hervorging, dass der in Rede stehende Cement den berühmtesten aller Cemente, den englischen Portland wo nicht übertroffen, wenigstens ganz gewiss erreicht hat.

Es wurde also wenigstens von französischen Industriellen die Aufgabe gelöst, welche in Österreich der n. ö. Gewerbeverein schon seit vielen Jahren durch Preisausschreibungen zu erzielen strebte und noch strebt.

England, als der Erfinder und bis vor Kurzem noch der Monopolist des Portland-Cementes, hatte davon befremdender Weise nicht ausgestellt. Das Portland-Cement ist eines der wenigen Baumaterialien, welches einen internationalen Handelsartikel bildet, und es ist vielfach zu bedauern, dass in Österreich, wo man diesen Artikel doch nicht mehr gut entbehren kann, daher jährlich viel Geld dafür ausgeben muss, sich noch Niemand ernstlich und mit Ausdauer darauf verlegte, einen ähnlichen Cement zu erzeugen; dies um so mehr da man weiss, dass er kein einfaches Naturproduct, sondern eine künstliche Zusammensetzung ist, ja noch mehr, dessen Zusammensetzung schon längst durch Analysen bekannt ist. Alles was bisher geschah, besteht in der ziemlich primitiven Erzeugung von hydraulischen Kalken, eigentliche Cementfabriken besitzt Österreich bis jetzt noch nicht.

Die grosse Wichtigkeit, welche gute Cemente für den Fortschritt im Bauwesen haben, sind so einleuchtend, dass darüber wohl keine weitere Auseinandersetzung Noth thut, aber ein schlagendes Beispiel hierfür war die in des Nähe der Ausstellungsgebäudes vollendete Brücke über die Seine (*Pont d'Alma*), deren Bestehen blos auf der Festigkeit des gebrauchten Cementes beruht. Die Gewölbebögen von 40 bis 41 Mètres Spannweite bestehen nämlich aus Tuffstein, von welchem nur die untersten Lagen auf den Schalbrettern desshalb bearbeitet wurden, weil dieselben nach der Vollendung des Baues zur Ansicht kommen, im Übrigen wurde der ganze Gewölbbogen wie gemeines Bruchsteinmauerwerk behandelt. Damit aber der Cement auch seine volle Wirkung äussern könne, wurden die sämtlichen Steine vor ihrer Verwendung mit Bürsten im Wasser sorgfältig abgewaschen und von den anhängenden Erdtheilen gereinigt. Die beiden Façaden des Brückengewölbes

wurden, obgleich aus grossen schönen Werkstücken bestehend, auf Holzkeilen der Art versetzt, dass 15 bis 20 Millimètres starke Lagerfugen entstanden, welche dann sehr sorgfältig mit flüssigem Cement ausgegossen wurden. Der hydraulische Kalk kam von Vassy.

Diese Art grosse Gewölbe herzustellen, empfiehlt sich durch die ungemeine Leichtigkeit und Schnelligkeit der Ausführung, kann jedoch nur in der Voraussetzung eines guten Cementes stattfinden. Dass bei solchen Bauten auch auf die Mörtelbereitung eine besondere Sorgfalt verwendet werden muss, versteht sich von selbst, namentlich aber wurde bei der Alma-Brücke auf das richtige Verhältniss zwischen Sand und Cement gesehen, und immer nur eine ganz kleine Quantität davon von eigenen Arbeitern mit der Mauerkeule sehr sorgfältig abgerührt.

Wie schon oben erwähnt wurde, besitzt Österreich noch keine Fabrik, welche einen dem Portland ähnlichen künstlichen Cement erzeugt, dafür ist es aber um so reicher an natürlichen Mineralien, aus welchen sich mit geringen Kosten hydraulischer Kalk bereiten lässt, und welcher für Bauten, wo eben nicht das Höchste gefordert wird, ganz vortreffliche Dienste leistet.

Dieser Industriezweig, welcher in Österreich ein noch sehr junger ist, verdient um so mehr aufgemuntert und unterstützt zu werden, als derselbe berufen sein dürfte, den gemeinen Ätzkalk, wie er zu unseren Bauten verwendet wird, nach und nach wenigstens in vielen Fällen zu ersetzen, da dieser letztere der Anforderung eines guten Bindemittels doch meistens nur in geringem Grade und selbst unter günstigen Umständen erst sehr spät zu entsprechen beginnt. Allerdings finden sich beachtenswerthe Ausnahmen, wie z. B. der Kalk von Prag.

So würde z. B. die verschwenderische Dicke, mit welcher die Mauern der Wohngebäude in Österreich aufgeführt werden, bei Anwendung eines besseren Bindemittels, als der gewöhnlich verwendete Kalkmörtel ist, eine wesentliche Reduction erfahren können, ohne dass desshalb der Solidität im Mindesten nahe getreten wäre. Der besonders in der Hauptstadt immer steigende Werth des Baugrundes würde schon jetzt die Anwendung eines theueren Bindemittels wegen der durch dasselbe ermöglichten geringeren Mauerdicke vortheilhaft machen, indem der dadurch für die Benützung verloren

gehende Grundwerth so wie die geringere Masse von Mauerwerk diese Mehrauslage schon reichlich compensiren möchte.

So wichtig und erspriesslich übrigens auch die Dienste des hydraulischen Kalkes beim Hochbaue sind, so erscheinen dieselben doch nur klein gegen das, was dieselben beim Wasser- und Eisenbahnbaue, vor allen andern aber bei Hafenbauten zu leisten berufen sind, wo eben nur dieses Material die Ingenieure in den Stand setzt, Werke von hoher national-ökonomischer Wichtigkeit und culturhistorischer Bedeutung auszuführen.

Der ungeheueren Anzahl von Fundirungen im Wasser für Brücken- und Stützmauern, der Herstellungen vieler Tunnels und anderer Werke des Eisenbahnbaues nicht zu gedenken, möge hier nur ein Blick auf die französischen Hafenbauten geworfen werden, bei deren Ausführung die hydraulischen Kalke und Cemente in vielen Fällen gerade das einzige Material sind, welches deren Ausführung möglich macht.

So wurde, um ein Beispiel aus vielen zu geben, der Hafenbau von la Joliette in Marseille, welcher dem Meere einen Raum von 20 Hectaren (35 Joch) für Schifffahrtzwecke abgewann, blos aus künstlichen Steinen erbaut, wovon die grössten zum Schutz gegen den Wellenschlag verwendeten 10·20 Kubikmètres ($1\frac{1}{2}$ Kubikklafter) gross waren. Der oben beispielsweise angeführte hydraulische Kalk von Theil, mit welchem in der Ausstellung ein Zerreißungsversuch gemacht wurde, war zugleich derjenige, aus welchem diese Blöcke hergestellt wurden. Die Erzeugung und der Transport solcher Steinmassen und in so grosser Anzahl (bei 7000 Stück) würde, wenn natürliche Steine dazu herbeigeschafft werden müssten, zu einem Aufwande nöthigen, wo selbst der reichste Hafen als Zweck, die Mittel nicht mehr lohnen könnte.

Die grosse Wichtigkeit der Cemente wurde auch von den für so viele wichtige Hafenbauten berufenen französischen Ingenieuren seit lange erkannt und die Industrie derselben sorgsam gepflegt. Die französische Literatur besitzt das, vollen Aufschluss über das Wesen der Cemente gewährende Werk von Vicat*), Frankreich besitzt ferner vielleicht die meisten Fabriken hydraulischer Kalke und

*) Es muss, um gerecht zu sein, auch hier ein Prioritätsrecht gewahrt werden. Hofrath Fuchs in München hat lange vor Vicat eine vollständige Auseinandersetzung der Natur und Fabrication, so wie der Qualitäten des Cementes geliefert. A. d. R.

Cemente, und darunter endlich auch eine, welche den seit mehr als zwanzig Jahren blos im Besitze Englands gewesenen Portland-Cement erzeugt, wie dies schon oben bemerkt wurde.

Die Wichtigkeit dieses Industriezweiges hat endlich auch bei der Ausstellung ihren Ausdruck durch die grosse Anzahl der französischen Concurrenten gefunden, indem nicht weniger als 47 davon erschienen waren. Von Österreich waren 5, von England eben so viel und von Preussen 9 Aussteller gegenwärtig, im Ganzen 92.

Bei der schon Eingangs bemerkten Unmöglichkeit, Cemente genauer zu würdigen, wenn nicht Analysen und Proben zu Gebote gestellt werden, bleibt daher nur noch Einiges über einzelne hervorragende Aussteller zu sagen.

Emil Dupont errichtete im Jahre 1850 in Boulogne sur-Mer (Pas-de-Calais) eine Fabrik, in welcher sowohl gewöhnlicher Cement (*roman cement*), als auch seit 1853 Portland erzeugt wird. Die Fabrik beschäftigt 60 Arbeiter und hat eine Dampfmaschine von 10 Pferdekraften zur Vermahlung der Producte. Ein bei der Ausstellung aufgelegtes gedrucktes Programm erklärte die verschiedenen Eigenschaften und Verhältnisse dieses Cementes, zu dessen augenfälliger Bekräftigung mehrere Cementproben unter Belastung ausgestellt waren.

Die nachfolgend mitgetheilten Vergleichen der verschiedenen Cemente, welche durch eine Marine-Commission in Cherbourg, im November 1854 angestellt wurden, zeigen uns das Wesen des ausgestellten Cementes:

Herkunft der Cemente	Gewicht eines Kubik- Mètre	Zeit, nach welcher die Erhärtung eintritt	Widerstand gegen das Zerreißen auf einen Querschnitt von 16 □ Centimètre			
			Cement ohne Sand		2 Vol. Sand, 1 Vol. Cement	
			nach 120 Stund.	nach 1 1/2 Monat	nach 120 Stund.	nach 1 1/2 Monat
Portland von New-Castle .	1.264 Kil.	2 Stund. 38 Minut.	198 Kil.	288 Kil.	62 Kil.	101 Kil.
dto. von London	1.200 „	2 „ 20 „	195 „	300 „	72 „	135 „
dto. von Boulogne	1.320 „	12 „ 30 „	313 „	390 „	133 „	239 „

Die wichtigen Resultate, welche sich aus dieser Tabelle entnehmen lassen, werden von namhaften Ingenieuren bestätigt und zeigen jedenfalls, dass Emil Dupont Frankreich in diesem Artikel vom Auslande unabhängig gemacht hat. Die Langsamkeit des Festwerdens ist

natürlich für die bequeme Verwendung ein grosser Vorthail, da nur in besonderen Fällen ein sogleiches Erhärten erfordert wird. Nach der Angabe des Herrn Dupont lässt sich sein Cement nach 12—18, ja 24 Stunden wieder abrühren, ohne desshalb an der späteren Festigkeit eine Einbusse zu erleiden.

Der nächste hervorragende Aussteller im hydraulischen Kalke, Herr J. B. Gariel, ist dies zwar nicht durch eine neue Verbesserung oder Erfindung, sondern durch die ungeheure Ausdehnung seiner Erzeugung. Derselbe beschäftigt bei seiner Cement-Erzeugung in Vassy-lès-Avallon (Yonne) zwischen 400 und 500 Arbeiter und über 100 Pferde; der Werth des erzeugten Cementes wird auf circa 800.000 Francs angegeben. Endlich Graf von Villeneuve in Roquefort (Bouches-du-Rhône), der eine so ausgedehnte Leistungsfähigkeit in seinen Fabriken entwickelt, dass täglich 1000 met. Centner hydraulischen Kalkes erzeugt werden können; dann die schon genannten Pavin de Lafarge und L. Regny in Marseille.

Nebstbei sind zu nennen: Rostan zu Champ-Rond bei Grenoble, Dumolard und Viallet in Grenoble, Baron Chartier zu Antony (Seine), H. Ferry zu Saint-Dié (Vogesen), Mouton zu Chartres (Eure-et-Loire), Paysant et Comp. zu Mancelière (Eure-et-Loire), Modenel et Briand zu Choisy, Bidermann in Lyon.

Österreich war durch 5 Aussteller jedoch leider in einer Weise vertreten, welche den Besucher nicht in die Lage setzte, den technischen Werth oder auch nur den Preis derselben zu erkennen. Auch waren gerade nur weniger bekannte Kalke ausgestellt, während wieder die, welche sich bereits einer ausgedehnteren Anwendung erfreuen, wie der von Sirmien (Kameniczer), Kufstein, Häring, Sagor u. s. w. nicht erschienen waren. Zu nennen ist nur die Ausstellung des Freiherrn von Rothschild aus der Fabrik auf der Insel Giudecca bei Venedig und von J. Benczur in Eperies.

Der ungemeine Reichthum, dessen sich Österreich in diesem Material erfreut, wird noch lange nicht in dem Masse ausgebeutet, als dieses überhaupt wünschenswerth ist, und zwar nicht blos in Bezug auf den Industriezweig selbst, sondern auch in Bezug auf das Bauwesen, welches durch die Anwendung dieses vorzüglicheren Materials wesentlich gewinnen würde. Die Anwendung des hydraulischen Kalkes ist bis jetzt bei uns eine gelegentliche, während selbe z. B. in Frankreich eine bereits beständige ist.

Unter den mit einer Medaille I. Classe ausgezeichneten Österreichern finden wir auch einen Aussteller in Cementen, nämlich Herrn Antonio Cristofoli aus Padua. Diese Auszeichnung betrifft nämlich die Fabrication sehr schöner und dauerhafter künstlicher Marmorplatten (*marmi artificiali*), hauptsächlich für Pflasterungen, dann auch für Mauerverkleidungen bestimmt. Diese künstlichen Marmorplatten bestehen aus einer Mosaik kleiner Marmorstücke, welche nach Zeichnungen zusammen gesetzt sind, wie dieses bei dem Terrazzo geschieht. Dass dieses Fabricat in die XIV. Classe versetzt wurde, erscheint als eine Anomalie und dürfte wahrscheinlich auf dem Umstande beruhen, dass Herr Cristofoli für seinen künstlichen Marmor keinen Gyps, sondern Kalk und Materialien, welche hydraulische Eigenschaften besitzen, als: Puzzolona, Ziegelmehl, Trachyt u. s. w. verwendet.

Über die Ausstellung der übrigen Länder ist nur Weniges zu bemerken, Preussen hat mehrere Einsendungen von hydraulischem Kalk gebracht, wozu der Trass am Rhein verwendet wird; die interessanteste war jene von Landau in Coblenz, der 150 Arbeiter beschäftigt. Der Portlandcement aus der im Jahre 1854 gegründeten Fabrik in Stettin fand eine verdiente Beachtung. Eine besondere Anerkennung wurde dem hydraulischen Kalke und Cemente aus der Fabrik der Gebrüder Leube in Ulm zu Theil.

Auch die Erzeugnisse von Spanien (de Cheveste in Sant Sebastian), so wie von Norwegen (Hole in Langoen), waren befriedigend.

Asphalt.

Der Gebrauch des Asphalts reicht zwar bis in die ältesten Zeiten, auf die Ägyptier, Babylonier und Assyrier zurück, selbst den Römern war Asphalt nicht unbekannt, eine ausgedehntere Anwendung dieses Materiales und zwar vorzüglich für Pflasterungen gehört aber erst der neuesten Zeit an.

Die Asphalt-Erzeugung im grösseren Massstabe fand zunächst in Frankreich, namentlich in Paris Statt, dann dehnte sie sich auch in Österreich, Italien und England aus. Frankreich besitzt allerdings ansehnliche Asphaltlager, sie verschwinden aber beinahe gegen den kolossalen Reichthum Österreichs, namentlich in Galizien, Ungarn und Tirol, womit der Kaiserstaat die ganze Welt versehen könnte, wenn auch hier die Industrie energisch eingriffe.

In dieser Unter-Abtheilung waren 30 Aussteller, worunter 20 Franzosen.

Als die vorzüglichsten unter den Franzosen sind zu nennen: Die Gesellschaft des Val-de-Travers, von welcher jährlich 3750 Tonnen Asphalt in Val-de-Travers, und je 2300 Tonnen in Chavaroche und in Bocca-Secca erzeugt werden, wozu noch 450 Tonnen künstlicher Asphalt kommen; die Brüder Baudoin in Seyssel, Aubert et Comp. in Paris, Ledru in Clermont-Ferrand, Ledoux et Comp. in Bastennes (Landes).

Aus Österreich hatte Baron Rothschild den Dalmatiner Asphalt ausgestellt, welcher wegen seiner vorzüglichen Güte und der bedeutenden Ausdehnung seines Betriebes mit einer Medaille erster Classe ausgezeichnet wurde. Die vorzüglichsten Orte der Ausbeutung dieses in vielen Fällen so schätzbaren Materiales sind die Insel Brazza, Porto, Mandoler und Vergoraz. Die Verarbeitung des dort gewonnenen Materiales findet in Venedig auf der Giudecca Statt, wo sich auch eine Fabrik von hydraulischem Kalke und Cemente befindet. Die jährliche Production an Asphalt wird auf 15.000 metrische Centner und der Preis eines Centners mit 13 Francs angegeben.

Eine neue Erscheinung in diesem Materiale war die sogenannte *Lave fusible*. An verschiedenen Stellen des Ausstellungspalastes, als am Eingange, um die Bassins herum u. s. w. fand sich nämlich ein mit lebhaften Farben dessinirter Fussboden, welcher sich von dem Terrazzo theils durch den Abgang an Glanz, hauptsächlich aber dadurch unterschied, dass die mosaikartige Zeichnung nicht aus kleinen farbigen Steinen zusammengesetzt war, sondern aus einer homogenen Masse bestand.

Aufschriften bezeichneten diesen Fussboden mit dem Namen *Lave fusible* (ausgestellt von Aubert et Comp., beziehungsweise der *Compagnie de la Lave fusible* zu Paris). In der That ist dieses Materiale aber ein künstlich erzeugter Asphalt.

Vorläufig dürfte hier noch bemerkt werden, dass schon vor längerer Zeit Versuche gemacht wurden, den Theer der Gasanstalten für Asphalt zu verwenden; dieser Versuch missglückte indessen gänzlich. In neuester Zeit wurden diese Versuche mit mehr Umsicht ausgeführt und sie gelangen. Diese *Lave fusible* ist ein Product derselben.

Wird nämlich der Theer in Apparaten, welche mittelst Dampf erhitzt werden, destillirt, so wird schwefelsaures Ammoniak, Benzin und

und Naphtalin davon abgeschieden, welche eine besondere Verwerthung erhalten. Der auf diese Weise gewonnene und gereinigte Bitum wird sodann mit 3 Theilen (nach dem Gewichte) erdiger Materialien vermischt, im gegenwärtigen Falle mit Kreide von Meudon (einer Art Bergkreide), welche zuvor wohl ausgetrocknet und von jedem Wassergehalt sorgfältig befreit wurde. Der so erhaltene Asphalt ist für das Wasser undurchdringlich, widersteht der Sonnenhitze und Winterkälte, so wie allen atmosphärischen Einflüssen.

Was jedoch die farbige oder Mosaik-*Lave fusible* betrifft, so besteht sie aus einer Mischung von Holzpech, Talg, Sand, Kalk und mineralischen Farben (Metalloxyden), selbst Kautschuk und Gutta-percha, welche dann auf eine asphaltirte Schichte aufgetragen wird.

Die starke Frequenz der Stellen, wo diese Fussböden aus *Lave fusible* sich befanden, war für sie jedenfalls eine harte Probe, welche sie indessen vollkommen gut bestanden hat.

Die Preise dieser *Lave fusible* sind sehr veränderlich und steigen je nach der erforderlichen Dicke von 3 bis 9 Francs per □ Mètre. Mosaik-Fussböden aus *Lave fusible*, wie die vorbeschriebenen, kosten von 20 bis 50 Francs, wie dies aus den gewählten schwierigen Mustern leicht erklärlich ist.

3. Eisen für Bauzwecke.

Eisen wurde im Bauwesen seit uralten Zeiten verwendet und es dürfte eine interessante Aufgabe sein, historisch nachzuweisen, wann dieser Gebrauch desselben begonnen hat.

Die Eigenschaft des Eisens, in einem kleinen Volumen eine grosse Stärke zu vereinen, ist der Grund der Anwendung desselben von jeher gewesen und wird es auch immer bleiben. Zu dieser ersten Eigenschaft hat nun die Industrie eine zweite gesellt, nämlich die Möglichkeit, dem Eisen die für Bauzwecke geeigneten Formen und Dimensionen zu geben, welche es gestatten, dasselbe in einer bequemen und zugleich ökonomischen Weise zu verwenden.

Nachdem das Eisen durch eine lange Reihe von Jahren im Bauwesen die bescheidene Rolle von Schliessen und Klammern neben dem Steine, Holz und Ziegel als ersten Constructions-Materialien gespielt hatte, gab der Brückenbau mit seiner sich immer steigenden Anforderung grosser Spannweiten den Impuls zur Verwendung des Eisens als Hauptbaumateriale.

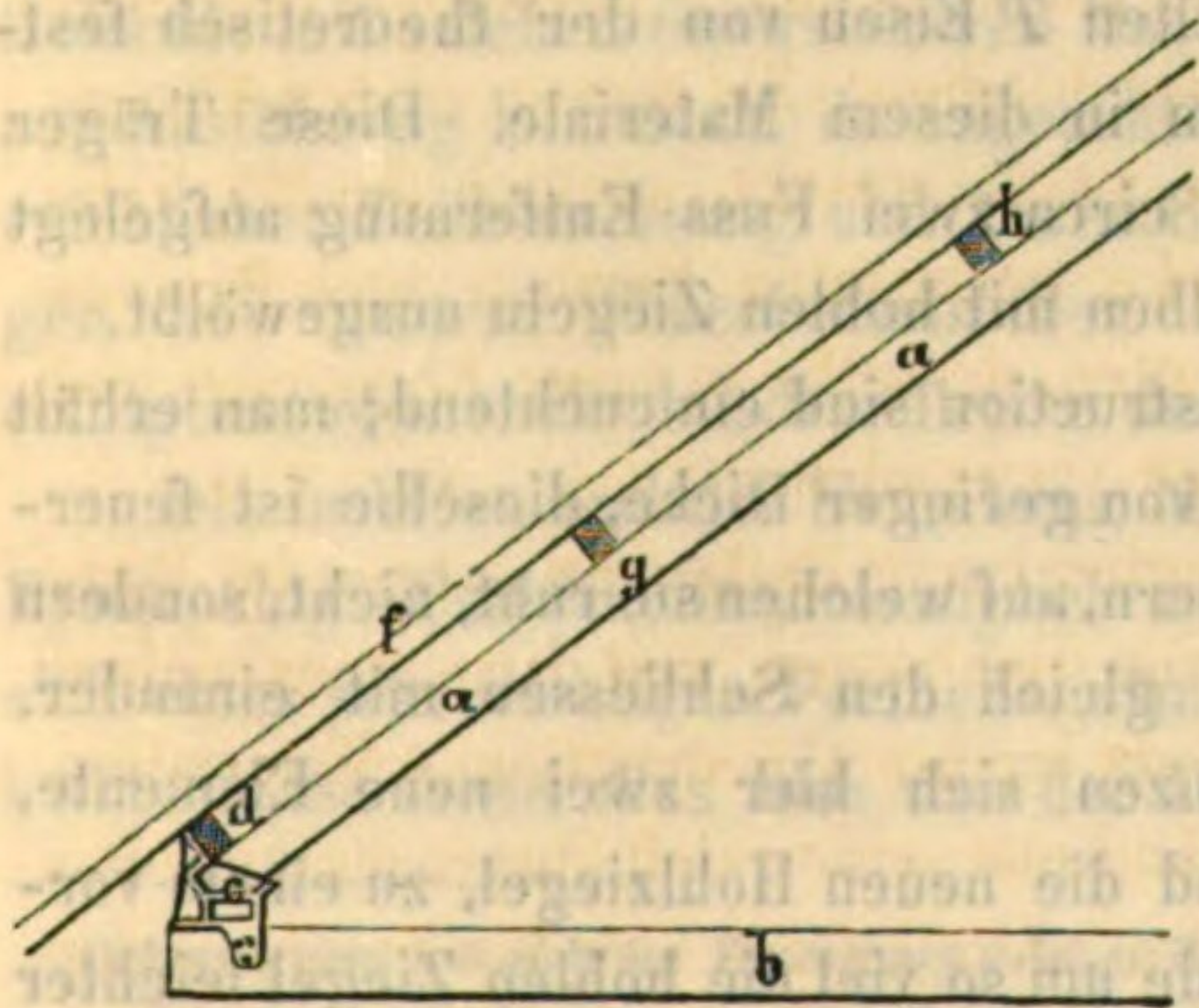
Die erste eclatante Anwendung des Eisens zum Bauzwecke fand bei den Kettenbrücken statt. Die Kettenbrücken genügten den heutigen Anforderungen, nämlich, um Eisenbahnen darüber zu führen, nicht mehr, und es entstanden, als letzter und neuester Standpunkt für die Anwendung des Eisens in der Baukunst, die blechernen Röhrenbrücken oder, die Sache auf die einfachste Anschauung zurückgeführt, man legte so, wie ehemals einen hölzernen, nun einen kolossalen eisernen ausgehöhlten Balken über die Öffnung, die man passiren wollte.

Wie sich Bedürfniss und Befriedigung stets zu begegnen pflegen, so ist in dieser Beziehung nun auch ein merkwürdiger Aufschwung in der Blechfabrication eingetreten. Als Stephenson seine erste grosse Blechbrücke (*Brittania Bridge*) erbaute, waren Bleche von 3 Mètres Länge nur mühsam zu erhalten. Die Ausstellung zeigte uns nun solche, welche 8 Mètres (25 Fuss) lang und 15 Millim. (7 Linien) dick waren*).

Parallel mit der Anwendung des Eisens für Werke des Ingenieurs lief auch die für die Werke des Architekten. Grosse Hallen wurden zum Bedürfnisse, massive Stützen innerhalb derselben aber nicht gestattet. Dieser Anforderung, mit der bei architektonischen Werken weiters daran geknüpften Bedingung der Leichtigkeit, Eleganz und Billigkeit, wurde mittelst Dachstühlen aus einer Combination von Holz und Eisen entsprochen**).

*) Siehe Bericht über die XVI. Classe Seite 36 u. ff.

**) Aus Österreich war von Wessely in Prag eine Dachstuhl-Construction eingegendet, die Herr Sectionsrath Rittinger folgenderweise beschreibt: Das



Eigenthümliche dieses Dachstuhles scheint in der besonderen Construction der gusseisernen Schuhe *c* für die Hauptsparren *a* zu bestehen. Diese Construction macht es möglich, die Hauptsparren bis an den äussersten Rand des Bundtrames *b* zu setzen. Der Schuh *c* trägt zugleich die unterste Längspfette *d*, ausser welcher über die Bundsparren noch eine, *g* oder auch zwei, *gh* angebracht sind. Diese Pfetten dienen sodann für die eigentlichen Sparren *f* als Träger.

A. d. R.

Die gleichzeitig mit dem Maschinenwesen sich entwickelnden Eisenbahnen stellten an die Eisenfabrication, als ihre Grundbedingung, immer höhere Forderungen, und brachten diese zu einer hohen Entwicklung, von welcher das Bauwesen wieder insofern Nutzen zieht, als es eiserne Bestandstücke in solchen Formen und Grössen und zu solchen Preisen erhält, welche deren vortheilhafte Anwendung möglich machen.

Die ausgedehnteste und grösste Anwendung des Eisens als Hauptbaumaterial im Hochbau fand bei dem Londoner Industrieausstellungs-Palaste Statt, wo Eisen und Glas die Hauptbestandtheile des ungeheuren Baues bildeten. Als Seitenstück desselben kann der Pariser Ausstellungspalast gelten, wo ausser den Hauptmauern das ganze Dach und sämtliche Gallerien die Anwendung dieses Materiales zeigen.

Solche Werke gleichen indessen immer nur exotischen Pflanzen. Als in das alltägliche Leben wesentlich eingreifend und vielfachen Nutzen versprechend, sind die schmiedeisernen gewalzten Träger zu erwähnen, deren Anwendung in unseren Deckenconstructionen eine vortheilhafte und wohlthätige Reform hervorzurufen bestimmt sein dürfte.



Wie die voranstehende Zeichnung ersichtlich macht, bestehen diese Träger aus einem doppelten *T* Eisen von der theoretisch festgestellten besten Trägerform in diesem Materiale. Diese Träger werden nun in Distanzen von circa zwei Fuss Entfernung aufgelegt und der Raum zwischen denselben mit hohlen Ziegeln ausgewölbt.

Die Vortheile dieser Construction sind einleuchtend; man erhält zuerst eine horizontale Decke von geringer Dicke, dieselbe ist feuerfest und sie unterbricht die Mauern, auf welchen sie ruht, nicht, sondern verbindet dieselben vielmehr gleich den Schliessen mit einander. Wie man ferner sieht, ergänzen sich hier zwei neue Elemente, nämlich die neuen Träger und die neuen Hohlziegel, zu einem vortheilhaften Ganzen, denn gerade um so viel die hohlen Ziegel leichter sind als die vollen, um eben so viel können auch die Träger schwächer

und daher billiger gemacht werden, was sich namentlich hier so zu sagen mathematisch bestimmen lässt, indem beim Auswalzen eines und desselben Modelles der Fabrikant noch immer einen gewissen Spielraum für das Gewicht der Längeneinheit in seiner Hand hat.

Die französische und belgische Eisenindustrie haben diesen neuen Gegenstand ihrer Fabrication bereits zu einem hohen Grade der Ausbildung gebracht und zwar der Art, dass diese Trägereisen von 5 bis 12 Zoll Höhe und bis 5 Klafter Länge als currente Handelswaare zu haben sind, wodurch den verschiedensten Anforderungen in Bezug auf Spannweite und Tragfähigkeit entsprochen werden kann.

Der Wunsch und die Nothwendigkeit mehrere Cassen- und Archivlocale, welche im ersten Geschosse sich befinden, mit einer feuersicheren Decke zu versehen, ohne desshalb diese Räume mit schwerfälligen Gewölben zu verunstalten, veranlassten den Berichterstatter zu dem Versuche, solche gewalzte Trägereisen (im Sommer 1856) aus Belgien nach Wien kommen zu lassen. Der Versuch gelang vollkommen und es ward die Einwölbung von circa 40 Quadrat-Klafter solcher Räume bei einer lichten Spannweite von 20 Fuss mit grosser Leichtigkeit auf diesen Eisenträgern ausgeführt. Dieselben wurden bei der Gesellschaft de la Providence in Marchienne au Pont nächst Charleroi in Belgien bestellt, in weniger als sechs Wochen von dort bezogen, und kosteten trotz Silberagio, Transport und 4 fl. CM. Zoll loco Bauplatz Weissgärber nicht mehr als 14 fl. CM. pr. Wiener Centner. Das gemeine Schliesseneisen für denselben Bau war im strengsten Concurrnzwege um 12 fl. 30 kr. erstanden worden.

Die vor diesem Versuche gehabte Absicht, das ganze ausgedehnte Gebäude mit solchen feuersicheren Decken zu versehen, konnte nicht zur Ausführung kommen, da ungeachtet einer namhaften Bestellung, reichlicher Zeitbemessung und barer Bezahlung auf mehrere Anfragen bei unseren Eisenindustriellen schon ablehnende Antworten erfolgten, ehe noch von dem Preise des Fabricates die Rede war *).

Die in Wien und der Umgebung üblichen Dippelböden, als deren Ersatz obige Construction vorzüglich zu dienen haben wird, erfreuen sich eines sehr wichtigen Vortheils, nämlich der grösseren Billigkeit, in so ferne dies blos von der Deckenconstruction selbst gilt.

*) Inzwischen hat sich die Erzeugung solcher Eisenträger auch in Österreich die Bahn gebrochen, und es werden dieselben in den Werken der Gebrüder Klein nach den Angaben des Herrn Prof. Förster bereits in grösseren Mengen verfertigt.

Dieser Vortheil ermässigt sich indessen immer mehr, wenn man neben der blossen Deckenconstruction auch die ersparte Höhe und Dicke der Mauer und den durch diese überflüssigen Mauerdicken bedeckten Bauplatz in Anschlag bringt.

Berücksichtigt man endlich auch die vielen constructiven Unzukömmlichkeiten, welche die Dippelböden durch ein förmliches Unterschneiden der Mauer, so wie die vielen Umstände, welche sie durch die nöthigen Rauchfangauswechslungen veranlassen, so ist kein Zweifel, dass in nicht sehr ferner Zeit die Eisenconstruction sich wenigstens in allen grösseren Städten, wo der Raum einen höheren Werth hat, Bahn brechen wird, und dies wohl um so mehr, wenn auch die inländische Eisenindustrie nach und nach dem Bedürfnisse der Bauwelt zu folgen beginnen wird.

Obgleich die in neuester Zeit in Anwendung kommenden Sturzböden die grossen Missstände der Dippelböden in etwas mildern, so sind dieselben doch noch immer viel zu schwerfällig, um die Eisen-Construction ersetzen zu können.

Als die wichtigsten Aussteller der genannten Träger von Eisen (*Fer à T*) sind zu bezeichnen: die Forges de la Providence, die Forges de Montataire, die Forges de Commentry et Châtillon, Dupont und Dreyfuss in den drei Etablissements Ars sur-Moselle, Champignolles und Apremont (Ardennen) (Siehe auch den Bericht über Classe I.)

Weniger schwierig als die Anwendung des Schmiedeeisens ist die des Gusseisens für das Bauwesen, da hier die Herstellung der gewünschten Form keine Anstände bildet, und es wird jedenfalls nur immer von den betreffenden Ingenieuren und Architekten abhängen, es zu bestimmen, wo sich die grosse rückwirkende Festigkeit desselben am vortheilhaftesten benützen lässt.

Die Berühmtheit, deren sich die Pariser Boutiquen erfreuen, verdanken dieselben ausser dem Luxus und der Schönheit ihrer Waaren, zunächst auch den für dieselben eigens erbauten Häusern, wo die ganze Gassenfronte blos auf gusseisernen Säulen ruht, welche es gestatten, dass die Passanten, besonders bei der reichen Gasbeleuchtung, den ganzen Raum des Locales mit einem einzigen Blick übersehen.

Noch ein Gegenstand der Eisenindustrie dürfte, wenn gleich nicht neu, doch nicht mit Stillschweigen übergangen werden, da

derselbe fast ausschliesslich für Bauzwecke bestimmt ist, nämlich die geriffelten (gewellten) Eisenbleche (*corrugated iron plate, tôles ondulées* *). Eine ausgedehnte und gelungene Anwendung dieser namentlich für leichte Bedachungen so geeigneten Bleche zeigt uns unter anderen der Cattle market bei London, wo die zahlreichen Viehstände bloß mit diesen Blechen ohne eigentlichen Dachstuhl auf das Zweckmässigste hergestellt wurden. Sehr häufig finden sich diese Bleche in England als Garteneinzäunung statt Brettern angewendet, denen sie natürlich, besonders wenn galvanisirt (verzinkt), an Dauer und Festigkeit weit überlegen sind.

Wenn diese Bleche auch von Österreich nicht ausgestellt waren, dessen Ausstellung in Eisensfabricaten überhaupt ein Minimum war, so ist es doch angenehm und nützlich zu wissen, dass dieselben schon seit längerer Zeit in Österreich zu haben sind **).

Hiermit dürfte die Reihe der wichtigsten Bau-Materialien geschlossen sein. Einige derselben, wie gusseiserne Röhren, Gasröhren u. s. w. sind in dem Berichte über Classe XVI gewürdigt.

Den nun noch folgenden Sectionen der XIV. Classe des officiellen Kataloges zu folgen, dürfte sehr schwierig werden, da die unendlich vielen Zweige und Specialitäten, aus welchen sich das gesammte Bauwesen constituirt, nichts weniger als auch nur nothdürftig vertreten waren, während mancherlei Objecte, die obgleich mit dem Bauwesen direct zusammenhängend, doch vermöge des doppelten Gesichtspunktes, unter welchem selbe betrachtet werden können, und in Folge der getroffenen systematischen Eintheilung in andere Classen gestellt wurden.

*) Die bedeutendste Ausstellung ist jene der Usine de Montataire (s. den Bericht über Classe XVI, S. 36 u. ff.).

**) Winiwarter und Gersheim in Gumpoldskirchen bei Wien.

II. Abtheilung.

Bautischler-, Schlosser- und Töpferarbeiten, Zimmeröfen, Kamine, Wohngebäude.

Tischlerarbeiten waren, insoferne darunter die eigentlichen Bauarbeiten verstanden werden, im Verhältniss zur grossen Anzahl der Industriellen dieses Faches, im Ganzen nur schwach und namentlich aus Österreich gar nicht vertreten, da der einzige, wenn gleich durch eine ehrenvolle Erwähnung ausgezeichnete Aussteller, Podany aus Wien, nur sein specielles privilegiertes Product, nämlich Mosaik-Fussböden ausstellte, welche natürlich von den üblichen im grossen Massstabe angefertigten Tischlerarbeiten kein Bild geben konnten.

Die mehrfach von französischen und namentlich belgischen Tischlern ausgestellten sehr schön gearbeiteten Thüren und Parquetten brachten übrigens keine neuen Erfindungen oder Verbesserungen, welche bei uns unbekannt wären, zur Anschauung. Überhaupt haben von den 53 Ausstellern dieser Abtheilung (darunter 40 Franzosen) die meisten nur Parquetten ausgestellt.

Die interessanteste Nummer darunter ist jene von Gourguechon aus Paris; er stellte eine neue Art die Parquetten zu legen aus, wobei er keine Nägel oder Schrauben oder sonst etwas Ähnliches benützt, sondern dieselben auf eine Bettung von asphaltartigem Bitum legt, wo dieselben gleichsam festgeleimt liegen bleiben. Dass diese Art der Parquettenlegung nicht für den allgemeinen Gebrauch, sondern für tiefliegende und feuchte Localitäten bestimmt sein kann, ist wohl selbstverständlich; in diesem letzteren Falle leistet dieselbe auch sehr erspriessliche Dienste, indem dadurch das Auftreten der Feuchtigkeit sehr kräftig zurückgehalten wird, besonders dann, wenn man noch die Vorsicht gebraucht, die Bitumschichte erst auf ein Pflaster hohler Ziegel zu legen, welche durch ihre geringere Aufsaugungsfläche dem Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit ein weiteres Hinderniss entgegensetzen. Als die wichtigsten Aussteller wären noch zu nennen: Lanier in Paris (Baugegenstände aller Art), Seiler, Mühlmann und Comp. in Vilette (Parquetten), Ostell und Comp. in Canada (Tischlerarbeiten durch

Maschinen hergestellt), Dekeyn, dann Godefroy in Brüssel (Parquetten).

Dasselbe was von der Bautischlerarbeit gesagt wurde, gilt auch von der Bauschlosserei. Dieselbe war im Ganzen verhältnissmässig sehr schwach vertreten und bot keine neuen oder besonders bemerkenswerthen Verbesserungen dar; es ist nur hervorzuheben, dass der grössere Pariser Luxus auch mehr Gelegenheit zu reichverzierten und vergoldeten Beschlägen darbietet, als dies in Österreich der Fall ist, daher zeigt auch in dieser Richtung die Pariser Schlosserei einen wesentlichen Vorsprung.

Ein besonders stark cultivirtes Feld der französischen Bauschlosserei war der feste Verschluss für die ausserordentlich grossen Fenster der Boutiquen, dann die Vorrichtungen zum Öffnen und Schliessen der Jalousieflügel, ohne deshalb die inneren Fenster öffnen zu müssen.

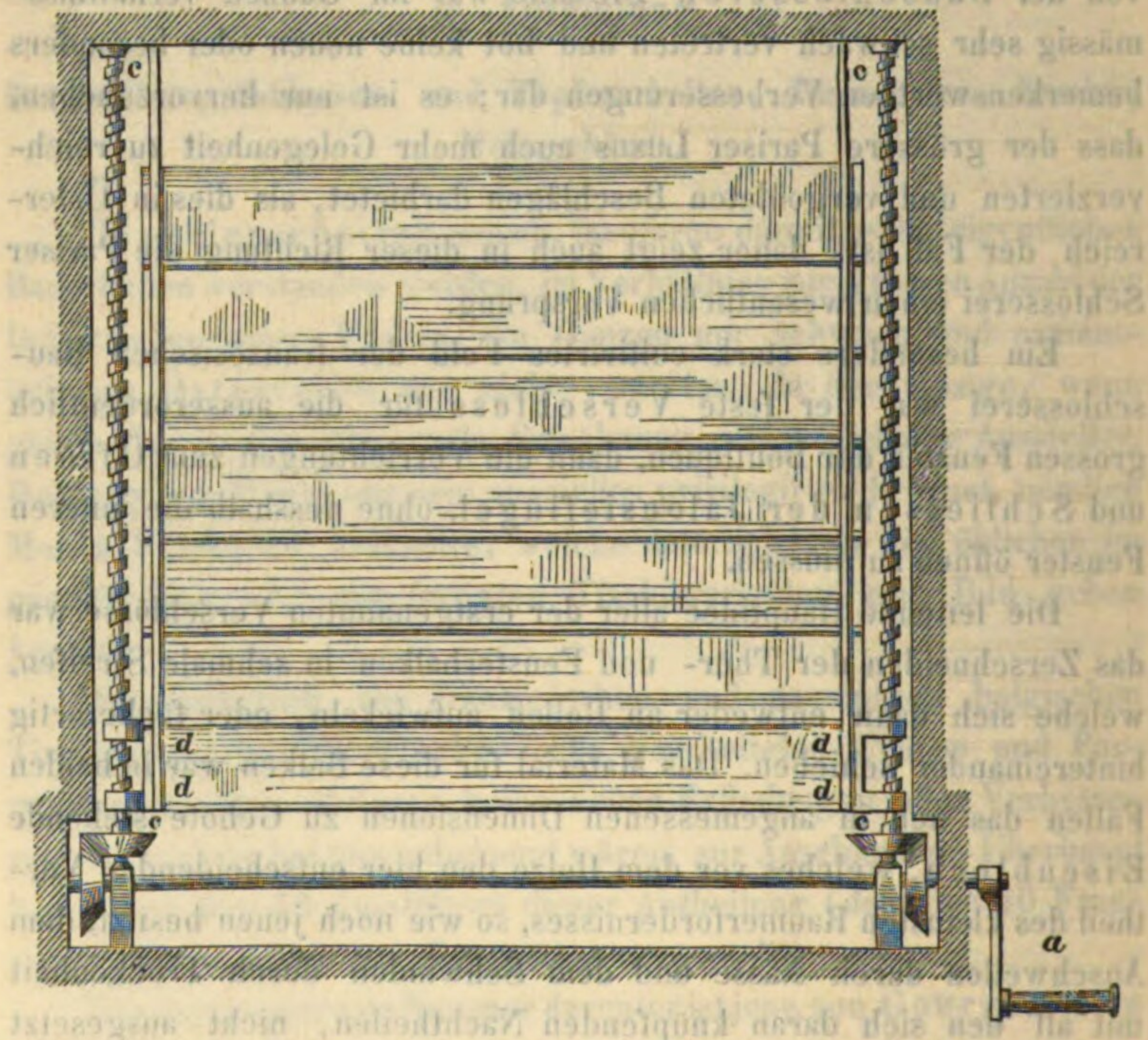
Die leitende Hauptidee aller der erstgenannten Verschlüsse war das Zerschneiden der Thür- und Fensterbalken in schmale Streifen, welche sich dann entweder an Rollen aufwickeln, oder fächerartig hintereinander schieben. Das Material für diese Balken war in beiden Fällen das nun in angemessenen Dimensionen zu Gebote stehende Eisenblech, welches vor dem Holze den hier entscheidenden Vortheil des kleinsten Raumerfordernisses, so wie noch jenen besitzt, dem Anschwellen durch Nässe und dem Schwinden durch Trockenheit mit all' den sich daran knüpfenden Nachtheilen, nicht ausgesetzt zu sein.

Keine dieser Verschlussweisen ist dem Principe nach neu, jedoch haben dieselben durch die Art wie sie in Bewegung gesetzt werden, eine wesentliche Verbesserung und damit auch eigentlich erst ihre Anwendbarkeit im Grossen erhalten. Die Bewegung geschieht natürlich mittelst Kurbeln und Transmissionen, wobei Kegelräder die besten Dienste leisten.

Wie die nachfolgende Skizze zeigt, werden durch die Kurbel *a* die beiden senkrechten Schrauben *c* in eine rotirende Bewegung gesetzt und dadurch die am untersten Fächer befestigten Schraubenmütter *d*, *d* auf- und abbewegt, denen dann die übrigen Fächer folgen.

Die Vor- und Nachtheile eines derartigen Verschlusses sind, dass die Balken nur ein Minimum des Raumes einnehmen und oben

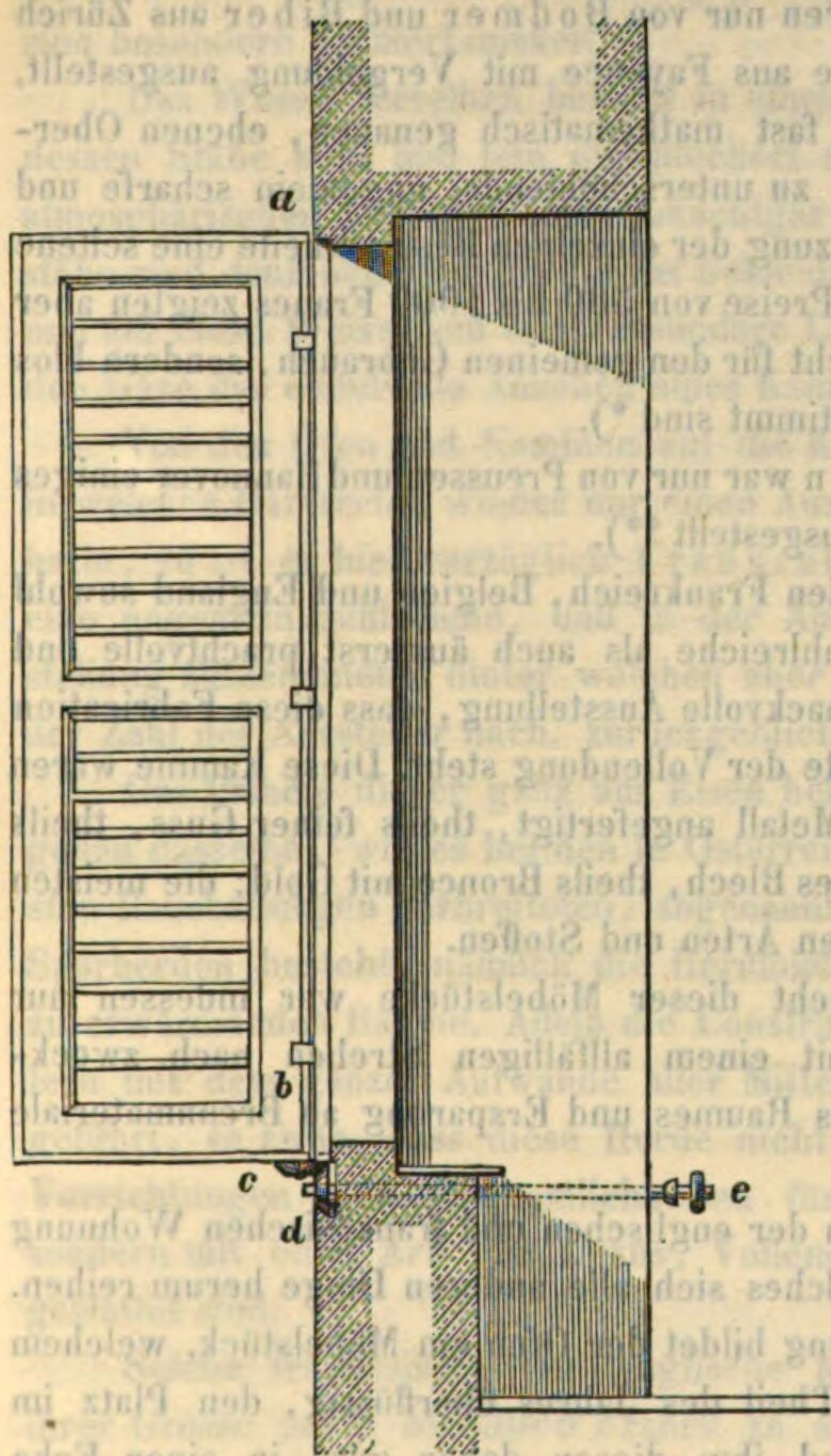
oder an der Seite in einer Coulissee den Tag über leicht untergebracht sind, dass aber andererseits das Öffnen und Schliessen bedeutend mehr Zeit als bei hängenden Flügeln erfordert. In den neuen Bauten



der *rue Rivoli* in Paris sind die Boutiquenfenster nach dem Principe dieser Skizze verschlossen; übrigens finden dabei noch mancherlei Variationen Statt.

Von den Mechanismen zum Öffnen der Jalousien bei verschlossenen inneren Fenstern (eine Einrichtung, wofür sich übrigens in Österreich noch kein Bedürfniss zeigte), soll nur eines einzigen erwähnt werden, welcher sich als der zweckmässigste bewährte. Das Princip desselben war, dass die Axe *a*, *b*, um welche sich der Flügel dreht, in ein Kegelrad *c* endigte, die Axe des zweiten Rades *d* ging durch die Mauer und endigte in den Handgriff *e*, wo es blos einer Drehung bedurfte, um den Flügel zu öffnen oder zu schliessen. Dass nebenbei noch kleine Mechanismen vorhanden waren, um die Flügel in der geöffneten und geschlossenen Stellung festzustellen, bedarf keiner Erwähnung.

Die Einfachheit und Sicherheit der Handhabung eines solchen Flügels zeichnete sich sehr vorthailhaft gegen alle anderen



aus, welche meistens ziemlich complicirte Handgriffe erforderten und dem nicht Geübten öfters den Dienst versagten. Eine fernere nützliche Anwendung der Kegelräder war auch an den Vorrichtungen zum Auf- und Niederlassen der Sonnendächer und Vorhänge vor den Boutiquen in mancherlei anderen kleinen Vorrichtungen zu bemerken.

Die öftere Verwendung des einfachen Mechanismus der Kegelräder dürfte auch für die österreichischen Industriellen des Baufaches sehr zu empfehlen sein.

In der Abtheilung der Öfen, sowohl der thönernen als der eisernen, mussten die Erzeugnisse Österreichs abermals mit Bedauern vermisst werden. Wenn andere Nationen durch ihre prachtvollen Kamine glänzten, so wäre die Industrie Österreichs durch ihre zweckmässig construirten Öfen aller Art für den häuslichen Gebrauch und durch deren billige Preise sicher mit Ehren bestanden, und es hätten sich nebstbei zwei verschiedene nationale, aus den klimatischen Verhältnissen hervorgegangene Richtungen würdigen lassen; denn der Kamin dient in seiner heutigen Gestalt zuerst als Luxusmöbel und nur nebenbei als Erwärmungsmittel, während bei unseren Öfen die

praktische Richtung des Erwärmens ausschliessend vorherrscht und die schöne Form nur in zweiter Linie beachtet wird.

An Thonöfen waren nur von Bodmer und Biber aus Zürich mehrere Prachtexemplare aus Fayence mit Vergoldung ausgestellt, deren ausserordentlich, fast mathematisch genauen, ebenen Oberflächen, so wie die kaum zu unterscheidende, ungemein scharfe und geradlinige Zusammensetzung der einzelnen Bestandtheile eine seltene Vollendung zeigten. Die Preise von 500 bis 1000 Francs zeigten aber auch, dass dieselben nicht für den gemeinen Gebrauch, sondern bloss für Luxuswohnungen bestimmt sind *).

An Gusseisenöfen war nur von Preussen und Hannover einiges sehr hübsch und billig ausgestellt **).

An Kaminen zeigten Frankreich, Belgien und England sowohl durch ihre ungemein zahlreiche als auch äusserst prachtvolle und theilweise höchst geschmackvolle Ausstellung, dass diese Fabrication auf einem seltenen Punkte der Vollendung steht. Diese Kamine waren fast ausschliessend aus Metall angefertigt, theils feiner Guss, theils schwarz und weiss polirtes Blech, theils Bronze mit Gold; die meisten eine Composition aus allen Arten und Stoffen.

Die glänzende Pracht dieser Möbelstücke war indessen nur äusserst selten auch mit einem allfälligen Streben nach zweckmässiger Erwärmung des Raumes und Ersparung an Brennmaterial verbunden ***).

Der Kamin bildet in der englischen und französischen Wohnung ein Centralstück, um welches sich alle anderen Dinge herum reihen. In der deutschen Wohnung bildet der Ofen ein Möbelstück, welchem man als den grösseren Theil des Jahres überflüssig, den Platz im Zimmer nicht gönnt und ihm diesen daher gern in einer Ecke anweist.

Ein neuer Factor im Heizwesen, welcher bis jetzt freilich nur noch sehr schüchtern auftreten kann, ist die Verwendung des Gases als Brennmaterial. Die Anwendung desselben ist noch viel zu kostspielig, um eine allgemein verbreitete zu sein, allein in manchen Fällen, wo eine andere Heizung, z. B. wegen Mangel eines Schornsteines, nicht möglich ist, findet dieselbe doch auch jetzt schon

*) Siehe den Bericht über die XVIII. Classe.

**) Siehe den Bericht über die XVI. Classe S. 19 u. ff.

***) Siehe den Bericht über die IX. und XXIV. Classe.

Anwendung, und es verdienen die von Edwards und Sohn in London in der englischen Ausstellung gezeigten Gaskamine jedenfalls eine besondere Aufmerksamkeit.

Das Wesen derselben besteht in einem schief stehenden Roste, dessen Stäbe hohl und fein durchlöchert sind, aus welchen das mit atmosphärischer Luft gemischte Leuchtgas ausströmt; diese Roststäbe sind dann noch mit Bergflachs bekleidet, welcher glühend wird und auf diese Weise dem ohne besondere Lichtentwicklung brennenden Gase das effectvolle Ansehen eines Kaminfeuers gibt.

Von den Öfen und Kaminen auf die Kochherde übergehend, in welchen Österreich wieder nur einen Aussteller (Berr von Wien) hatte, so ist es hier vorzüglich Frankreich, welches sich durch eine ungemein zahlreiche, und in der Ausführung vollendete Ausstellung auszeichnete, hinter welchen aber England vielleicht nur der Zahl der Aussteller nach, zurückgeblieben ist.

Das Princip dieser ganz aus Eisen hergestellten Herde ist zwar genau dasselbe, wie es bei den in Österreich schon bis in die kleinsten Haushaltungen verbreiteten, sogenannten Maschinenherden oder Sparherden besteht, nämlich die Herumleitung des Rauches um alle zu erwärmenden Räume. Allein die Construction ist von den Ausstellern mit dem ganzen Aufwande aller Mittel der Eisenindustrie ausgeführt, so zwar, dass diese Herde nicht blos mit allen möglichen Vorrichtungen und Bequemlichkeiten für das Kochen versehen, sondern mit einer Art von Luxus, Vollendung und Präcision ausgestattet sind.

Solche französische und englische Kochherde, welche nach ihrer Grösse auf 2 bis 3000 Francs zu stehen kommen, sind im Gegensatze zu den bei uns allgemein üblichen, gemauerten Herden, wo nur einige nothwendige Bestandtheile aus Schmied- und Gusseisen bestehen, gänzlich aus Eisen hergestellt, und dies eben nicht aus gewöhnlichen Guss- und Schmiedeisenstücken, sondern es ist an denselben alles gehobelt und polirt.

Eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Fabriken beschäftigt sich fast ganz ausschliesslich mit der Anfertigung dieser Herde, woraus sich nicht blos auf eine ausgedehnte Anwendung derselben bei den zahlreichen Restaurants und in den Haushaltungen der grösseren Städte, sondern auch auf einen bedeutenden Absatz in die Departements und in das Ausland schliessen lässt.

Als eigentlich neuer Gegenstand in diesem Fache dürfte zu dem vorerwähnten Kamine in der englischen Ausstellung ein Kochherd aus Preussen (von Elsner in Berlin, namentlich von der Ausstellung zu München her bekannt) zu nennen sein, bei welchem ebenfalls das Gas als Brennmaterial benützt wird.

Wenn der allgemeinen Anwendung solcher Herde noch der hohe Preis des Gases im Wege steht, so ist doch nicht zu verkennen, dass das Gas in so ferne wieder einen viel ökonomischeren Gebrauch als andere Brennstoffe zulässt, weil die Regulirung der Flammenstärke und die Leichtigkeit, die Flamme gerade dort wirken zu lassen, wo man es wünscht, nirgends so gross ist, als eben bei einem solchen Gasherde, wo alle diese Wünsche durch das Öffnen oder Schliessen des einen oder anderen Hahnes augenblicklich zu erfüllen sind.

Die im Vorstehenden besprochenen Objecte sind solche, welche sich ausschliesslich auf den Hochbau beziehen. Das Interesse des Fachmannes und die Leichtigkeit, den industriellen Standpunkt Frankreichs wenigstens in dieser Abtheilung des allgemeinen Bauwesens im lebendigen Zusammenhange auf den in der Ausführung stehenden Bauten, und nicht blos in den zerstreuten Elementen in dem Ausstellungspalaste zu betrachten, gestattet es, einen Blick auf die Constructionen und die charakteristischen Eigenschaften der Pariser Bauweise zu werfen.

Nachdem aber der vorliegende Bericht blos die industrielle Seite des Bauwesens zu betrachten bestimmt ist, kann selbstverständlich von jenen monumentalen Bauten nicht die Rede sein, welche dazu bestimmt sind, durch ihren Kunstwerth der Nachwelt ein untrügliches Zeichen von dem Standpunkte unserer Bildung zu hinterlassen, und welche vor allen anderen der höheren Baukunst, als einer der schönen Künste angehören.

Die Bauten, von welchen hier gesprochen werden soll, sind jene, die das tägliche Bedürfniss des Lebens befriedigen sollen, nämlich die Wohngebäude, welche auch nicht durch ihre Kunstvollendung, sondern durch ihre grosse Anzahl bemerkbar und wichtig sind, und welche sich mit einem Worte zu den grossen monumentalen Bauten, wie die sogenannten currenten Artikel in der Fabrication zu einzelnen Meisterstücken verhalten.

Das Erste, was jedem Besucher von Paris und zum Theil auch von London auffällt, sind die glänzenden Auslagen der Verkaufslöcäle, gegen welche jene von Wien zum Theile verschwinden. Die österreichische Ausstellung in den Champs elysées lässt den Gedanken, dass unsere Industrie verhältnissmässig so arm oder unser Handelsstand so wenig thätig sein soll, dass Wien der Stadt Paris um so viel nachstehen müsse, kaum als möglich erscheinen.

Eine kleine Beobachtung vom bautechnischen Standpunkte aus erklärt uns indessen diesen auffallenden Unterschied zum grössten Theil. Es besteht nämlich die ganze Façade einer solchen Pariser Boutique blos aus Glas und das am Abende reichbeleuchtete Innere ist mit einem einzigen Blick auf einmal zu übersehen.

Das Mittel zur Lösung dieser Aufgabe ist hierbei, wie schon weiter oben erwähnt wurde, das Gusseisen, welches durch seine grosse rückwirkende Festigkeit erlaubt, den ganzen oberen massiven Steinbau im Erdgeschosse auf ganz dünne Säulchen zu setzen und so dem Kaufmanne die Gelegenheit zu geben, dass er den Vorübergehenden seine Waaren auf die einfachste und vortheilhafteste Weise vorführen kann.

Blickt man wieder auf Wien zurück und sieht wie sich hier Alles bemüht, die plumpen Steinfeiler aller Umkleidung zu entblössen, um nur einige Zolle mehr Breite für die Auslagen und das Licht zu gewinnen, und bemerkt man wie dies alles doch eigentlich nichts helfen will, so kann man sich nur wundern, wie diese gewiss sehr zweckmässige Anordnung von Gusseisensäulen, von welchen man doch auch hier in Wien schon Beispiele besitzt, bei Neubauten noch immer nicht zur allgemeinen Anwendung gelangt ist.

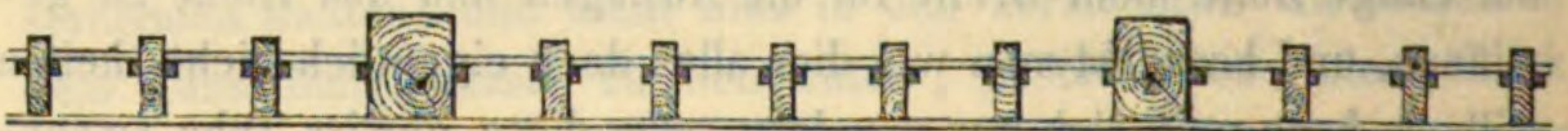
Nach dem Eintritt in irgend eines der Pariser Verkaufslöcäle, bei einem Caffé oder Restaurant erscheinen übrigens diese Räume, wenn man allenfalls von den glänzenden Waaren, dem Flittergold, der Decoration u. s. w. absieht, durchaus nicht so angenehm, als man es sich versprechen sollte, da sie alle mit sehr seltener Ausnahme keine verhältnissmässige Höhe haben, sondern äusserst gedrückt sind. Dieselbe geringe Höhe der Räume bemerkt man auch in allen übrigen Geschossen, weil dieselbe durch ein eigenthümliches Verhältniss zwischen dem Grundwerthe und der Baugesetzgebung bedingt ist.

Die Häuserhöhe richtet sich in Paris gesetzlich nach der Strassenbreite. Eben so ist auch die Minimalhöhe der Zimmer, aber nicht die Anzahl der erlaubten Geschosse gesetzlich gegeben.

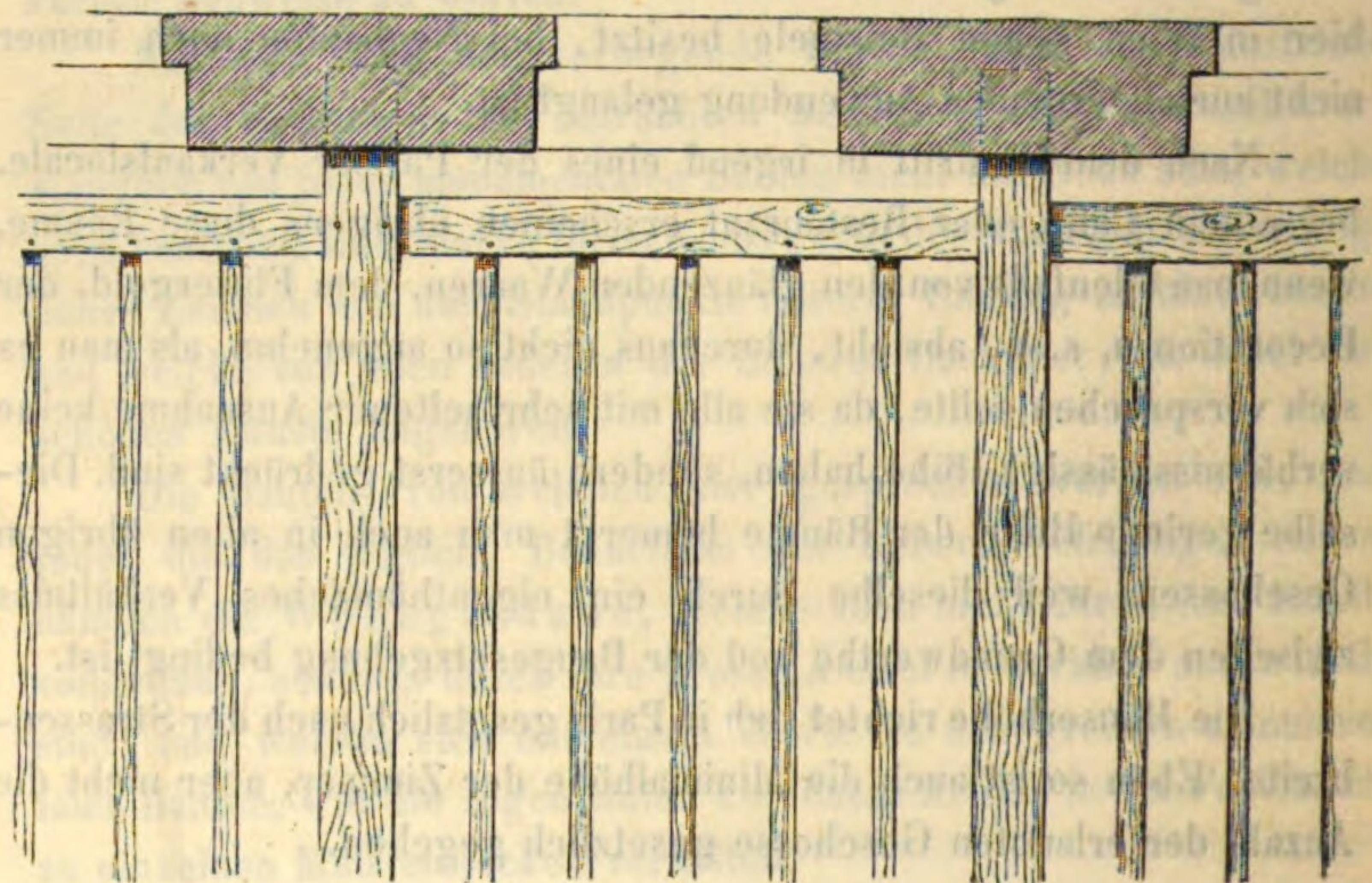
Es entsteht also bei den in vielen Fällen ungemein hohen Bauplatzpreisen — z. B. 1200 Francs pr. Quadratmètre oder 1700 fl. C. M. pr. □ Klafter — das Bestreben, so viel als möglich Stockwerke in die gegebene Höhe hinein zu bringen, was natürlich nur durch die Beschränkung der Höhe der einzelnen Geschosse möglich ist, es ist dies auch die Ursache, warum man sich daselbst bemüht, die Deckenconstructionen so dünn als möglich herzustellen, um nur keinen Höhenraum zu verlieren. Dass die Pariser Wohnungen sehr klein und beschränkt sind, ist übrigens ohnedies eine weltbekannte Sache.

Die Façaden sämtlicher Pariser Gebäude bestehen aus Stein (Quaderstücken), wozu die um ganz Paris herumliegenden, zum grössten Theil unterirdischen Steinbrüche, ein sehr schönes, anfangs weiches und später erhärtendes Sandsteinmateriale liefern. Das sämtliche innere Gemäuer wird aber aus Riegelwänden hergestellt, so dass nur die Schornsteine der anzubringenden Kamine und Küchen mittelst Formziegel gemauert werden. Häufig geschieht auch dieses nicht, sondern es werden dazu eigens geformte, etwas stärkere Thonröhren benützt. Dass bei einer solchen Construction auch die sämtlichen Treppen aus Holz hergestellt werden, ist begreiflich.

Querschnitt.



Grundriss.



Die Decken wurden ehemals und werden theilweise noch jetzt aus Holz und zwar so leicht als möglich construirt. Es liegt nämlich in jedem Pfeilermittel ein starker Balken, welcher vollständig eingemauert ist; der Raum von einem solchen Balken zum andern wird mit ungefähr 12 Zoll entfernten, hochkantig gestellten Pfosten ausgelegt, welche in einem Wechsel, der auf je zwei der starken Mitteltränke liegt, ihre Unterstützung finden.

Das Princip dieser Construction hat den grossen Vortheil, dass die Mauer nur sehr wenig durch das Holz der Decken geschwächt wird, lässt sich indessen eben nur bei so mässigen Dimensionen wie die der Pariser Bauten anwenden.

Die Souterrains oder Keller werden entweder massiv oder mittelst Eisenträgern und *briques creuses*, wie solche früher beschrieben wurden, eingewölbt. Die letztere Einwölbungsweise findet in der Regel bei allen gegen die Strasse gelegenen Souterrains Statt, da dieselben meistens zu Küchen, Werkstätten u. s. w. benützt werden, wo daher die geringe Dicke dieser Construction von grossem Vortheil für den leichteren Zutritt des Lichtes ist, und zugleich der Höhe nach Raum erspart wird. Massive Gewölbe werden nur dort angewendet, wo man weder dem Lichte noch der Raumersparniss ein Opfer an Baukosten bringen will.

Zu den vorgenannten Decken und Riegelwänden zurückkehrend, ist noch zu bemerken, dass die Herstellung der Plafonds so wie die Ausmauerung und der Verputz der Riegelwände nur mit Gyps geschieht, welcher überhaupt der einzige Mörtel ist, der über der Erde angewendet wird, während man sich bei dem Fundament- und Kellermauerwerk meistens hydraulischer Kalke bedient. Die ganze Pariser Bauweise ist übrigens so ganz auf das schnelle Erhärten des Gypses gegründet, dass ohne denselben eine ganz neue Bauweise eingeführt werden müsste. Die Leichtigkeit der Decken so wie der Wände, wovon besonders die Scheidewauern häufig nur aus Lattenwerk bestehen, welches mit Reisern durchzogen und mit Gyps beworfen ist, haben natürlich die unangenehme Folge, dass man jedes laut gesprochene Wort beinahe im ganzen Hause hört, dafür aber auch den unschätzbaren Vortheil, dass man in den verschiedenen oberen Geschossen durchaus nicht an die im unteren Theile befindliche Eintheilung der Räume gebunden ist, sondern mit eben so leichten Wänden wieder eine neue Eintheilung schaffen kann.

Das Dachdeckmaterial, welches sonst aus Ziegeln bestand, ist in neuester Zeit fast überall Zink in langen Blechen. Das Metaldach muss vermöge seiner Leichtigkeit für die Pariser Bauweise noch willkommener sein, als für andere Städte.

Ob sich dasselbe aber auch für die Dauer bewähren wird, darüber lässt sich nach so manchen zum Theile gelungenen, zum Theile misslungenen Versuchen mit Sicherheit noch nicht sprechen, da, wie gesagt, die ausgedehntere Anwendung desselben erst der neuesten Zeit angehört.

Auf die innere Einrichtung der Häuser übergehend, und bei den Fussböden beginnend, so muss die Pariser und englische Manier, nach welcher auch die ganz ordinären Zimmerfussböden nur in sehr schmalen Streifen, nämlich in der Breite der halben Bretter hergestellt werden, den bei uns üblichen, wo immer zwei ganze Bretter zusammengeleimt sind, unbedingt vorgezogen werden, da im ersteren Falle bei gänzlichem Austrocknen und Zusammenschwinden der Fusstafeln keine so grossen und klaffenden Fugen entstehen können.

Dort, wo man bessere Fussböden anwenden, aber sich auf feine Parquetten nicht einlassen will, werden diese schmalen Streifen auch der Länge nach zerschnitten, mit Nuth und Feder versehen und fischgrätenartig zusammengesetzt.

Wenn, wie oben gesagt wurde, das Princip der französischen und englischen ordinären Fussböden besser ist, als das unsere, so dürfte dieser Vorzug in der Tischlerarbeit auch der Einzige sein, in allen übrigen Gegenständen, als: Fenstern, Thüren, Thoren, Spalettkästen, Verkleidungen u. s. w. ist die Wiener Bautischlerei der französischen, englischen und deutschen, der italienischen gar nicht zu gedenken, weit überlegen.

Dasselbe kann auch in allen currenten Arbeiten von der Bau Schlosserei gesagt werden. Es ist daher vielfach zu bedauern, dass die Wiener Bautischler und Schlosser sich an der Ausstellung nicht betheiligten, dieselben würden bei der Eleganz und Billigkeit ihrer currenten Artikel gegen die veralteten Formen und plumpen Constructions der Franzosen und Engländer einen glänzenden Sieg errungen haben, wie dies die einfache Besichtigung der Fenster und Thüren in Paris so wie in London und den meisten deutschen Städten leicht erkennen lässt.

Wirft man zum Schlusse dieser Betrachtungen noch einen Blick auf die bei allen Gebäuden höchst wichtige Eigenschaft der Feuer-sicherheit, so lässt sich nicht verkennen, dass die Bauten in Paris, London und in den meisten übrigen deutschen Städten des Continentes Vieles zu wünschen übrig lassen.

Die fast überall übliche Benützung des Dachbodens für heizbare Wohnräume, die Benützung der obersten Dachconstruction als Decke des darunter befindlichen Geschosses, der fast durchgängige Mangel an isolirenden Schuttschichten zwischen dem Fussboden des oberen und der Deckenconstruction des unteren Geschosses, die gleichsam als Lauffeuer dienenden hölzernen Stiegen und so manches Andere sind sehr feuergefährliche Anordnungen. Das Bewusstsein dieses Zustandes, so wie die zahlreichen und grossen Unglücksfälle, welche fast jede dieser grossen Städte schon betroffen haben, haben daher dort das Feuerlöschwesen auch zu einem viel höheren Punkte der Ausbildung gebracht, als es bei uns der Fall ist, wo die ganze Construction des Hauses mit steter Rücksicht auf die Feuersgefahr angelegt werden muss, und wo daher Feuersbrünste, welche die ganze Stadt verheeren würden, kaum möglich erscheinen.

Wenn nun dieser Vortheil auch bei jedem Neubaue mit manchem schweren Opfer bezahlt werden muss, so ist doch die daraus für die ganze Bevölkerung erwachsende Beruhigung ein so grosser und so reeller Gewinn, dass derselbe wohl auch für die Folge bewahrt zu werden verdient.

Die nächste Folge unseres feuersicheren Baues ist freilich eine gewisse Schwerfälligkeit, welche die Wiener Bauweise im Vergleiche zu allen anderen Bauweisen des Auslandes charakterisirt; dieselbe ist auch theilweise überflüssig und nach Überwindung eines gewissen alten Schlendrians und einer gar zu ängstlichen Sorge für die Sicherheit, könnte sie leicht auf das richtige Mass zurückgeführt werden, ohne dass üble Folgen zu besorgen wären.

Die überflüssige Dicke unserer Mauern dürfte wohl auch daran Ursache sein, dass dieselben nicht mit der gebührenden Sorgfalt ausgeführt werden, so dass man heutzutage eigentlich nicht mehr weiss, ob die Mauern so dick sind, weil sie so nachlässig hergestellt werden, oder ob sie so schlecht hergestellt werden, weil sie so dick sind.

Die Aufgabe, eine feuerisolirende Schichte zwischen den einzelnen Stockwerken anzubringen, hat zunächst die Dippelböden in das

Leben gerufen, welche ihrerseits durch das continuirliche Auflager die Mauern sehr schwächen, so dass denselben eine viel grössere Stärke gegeben werden muss, als sie wegen ihres Tragvermögens und mit Rücksicht auf den Schutz gegen die Einflüsse des Klima's eigentlich bedürfen.

Die nächste und dringendste Aufgabe für das Wiener Bauwesen ist daher eine Verbesserung der Deckenconstruction, welche wohl am vorzüglichsten mit der schon oben ausführlich erwähnten, neuesten französischen Construction mit Eisenträgern und Zwischenwölbungen erreicht werden dürfte.

Wenn auch bei gewöhnlichen Wohnhäusern das rein artistische Moment nur in zweiter Linie steht, so dürfte doch darüber Einiges zu bemerken sein, da ungeachtet aller streng materiellen Interessen eine befriedigende Ausstattung der äusseren Ansicht eines Hauses durch den Schönheitssinn des grossen Publicums so allgemein gefordert wird, dass sich Niemand mehr dieser Anforderung ungestraft entziehen kann.

Die Pariser Bauten besitzen rücksichtlich der äusseren Schönheit den grossen Vorthail des lebendigen Steines, welcher sich in der Architectur zu dem bei uns üblichen Mörtelverputz ebenso verhält, wie in der Sculptur der weisse Marmor zum Gyps. Als Nachtheil stehen dem Pariser Baumeister aber wieder die äusserst beschränkten Dimensionen, namentlich in Bezug auf die Höhe entgegen.

Unter diesen theils günstigen, theils nachtheiligen Umständen hat sich die Architectur in Paris, in so ferne dieselbe auf die Zinsgebäude angewendet werden kann, zu keinem eigentlichen, ernsten Style herangebildet; die meisten Façaden sind aus verschiedenen Formen und Stylarten ohne Zusammenhang und ohne consequente Durchführung zusammengestellt, so dass das Ganze ungeachtet mancher schöner Einzelheiten gewissermassen an das Spielende streift.

Die allerneuesten Bauten dieser Art in der *rue Rivoli* haben endlich im Äussern ganz den Charakter einer fabrikmässigen Erzeugung angenommen. Eine parteilose Beurtheilung muss in dieser Beziehung den Bauten Wiens den Vorzug zuerkennen, wobei wenigstens in der neuesten Zeit dem artistischen Momente mehr und mehr Rechnung getragen wird.

Zur Erreichung der an verschiedenen Punkten angedeuteten Verbesserungen, die für uns sehr wünschenswerth sind (dazu rechnen

wir nämlich die Einführung der *briques creuses* und der billigen schmiedeisernen Träger, Verbesserung unserer hölzernen Zimmerdecken, Reducirung der überflüssigen Schwerfälligkeit in den Mauerdicken, dann die Erzeugung besserer Cemente und das Auffinden guter und billiger Schiefersteine), reicht indessen das Bemühen der Architekten allein nicht hin, wenn ihnen nicht die Baugesetzgebung und die Entwicklung der Industrie im Allgemeinen, und der Eisen- und Thonwaaren-Industrie insbesondere zu Hilfe kommen.

Mit der Einführung dieser wenigen, aber wichtigen Verbesserungen, welche wohl auch in nicht gar zu ferner Zeit dem Bemühen der Baumeister und dem Drängen der Verhältnisse gelingen wird, wäre dann vor der Hand wohl das Wichtigste gethan, um das österreichische Bauwesen auf den Standpunkt der gegenwärtigen technischen Bildung zu stellen. Jos. Winterhalder.

III. Abtheilung.

Wasserbau.

Die ihrer Natur nach für den Rahmen einer Industrie - Ausstellung unzugänglichen Werke des Wasser-, Strassen- und Brückenbaues, waren durch die reichen und interessanten Modelle des französischen Ministeriums für Ackerbau, Handel und öffentliche Bauten, sowie anderseits durch die ebenfalls zahlreichen englischen Modelle sehr gut repräsentirt. Diese Modelle enthielten Alles, was ein fortwährendes Studium, Forschen und zahllose Versuche der besten Ingenieure Englands und Frankreichs auf dem Felde der Baukunst in den an Bauwerken so gesegneten letzten Decennien Gutes und Zweckmäßiges geschaffen und erzeugt hatten.

Besonders reichhaltig waren die französischen Modelle, welche das Ministerium der öffentlichen Bauten aus der Sammlung der *École des Ponts et Chaussées* ausstellen liess, denn sie umfassen Alles, was in den letzten 25 Jahren Bedeutendes in Frankreich bei Eisenbahn-, Canal-, Hafen- und See-Bauten geleistet wurde.

Im Allgemeinen muss bemerkt werden, dass einem jeden Beobachter auf dem Felde der Wasserbaukunst die neue Tendenz der französischen Ingenieure auffallen muss, überall, wo es möglich ist

Metall, namentlich Eisen, ebenso ausschliesslich zu verwenden, als es ehemals vermieden wurde. So sind neue Schleusenthore von grossen Dimensionen, Sielen, Schützen, ganze Wehren, Brücken, Viaducte, Wasserleitungen aller Art, sogar Fundirungs - Fangkästen aus Schmiede- und Gusseisen, namentlich aber aus Eisenblech hergestellt worden. (Der zweite Pfeiler der Marne-Eisenbahnbrücke wird statt in einem Spundpfahlkasten, in einem solchen aus Eisenblech fundirt.)

I. Wehren, Brücken, Schleusen.

Sehr interessant und lehrreich war die Partie verschiedener beweglicher Wehren, welche letzterer Zeit in den französischen Bächen und Flüssen mit vielem Erfolge ausgeführt wurden, da sich bei den vorzüglichsten Wasserbau-Ingenieuren die ungetheilte Meinung Bahn gebrochen hat, dass alle Einbaue, wie Wehren und Buhnen, schädliche und in den meisten Fällen verwerfliche Bauten sind, indem sie, den natürlichen Ablauf der Hochwässer hemmend oder beeinträchtigend, durch das Austreten der Hochfluthen zu grossem Schaden Anlass geben. Besonders empfindlich und häufig zugleich ist dieser Übelstand bei solchen Flüssen, wo die zahlreichen Industrie-Anlagen eine ununterbrochene Reihe solcher schädlicher Einbaue nöthig machen. Derartige Bauten können nur bei geringeren Wasserständen ohne Schaden für die Uferbewohner bestehen, und nur dann geduldet werden, wenn sie keine Überschwemmungen verursachen. Seit geraumer Zeit beschäftigen sich die französischen Ingenieure mit der Idee solcher Constructionen, welche, wenn es nöthig ist, stauen, bei eintretenden Hochwässern aber sogleich entfernt werden können. Diese Aufgabe ist durch die ausgestellten Modelle der rühmlich bekannten Wasser- und Strassenbau-Ingenieure Thénard, Poirée und Chanoine ganz oder theilweise gelöst.

1. Das bewegliche Stauwehr durch Gegenthore des Herrn Thénard (*Système des hausses mobiles appliquées sur la rivière d'Isle par M. Thénard, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées*) entspricht theilweise dieser Aufgabe, denn seine, die Stauung erzeugenden Thore sind an der Oberfläche sehr niedrig gebauter Steinwehren angebracht, mittelst Charnieren an den, mit der Axe der Wehre parallel laufenden Schweller beweglich verbunden, und können durch einfache Vorkehrungen, welche ein Wärter zu verrichten im Stande ist, aufgestellt oder nach Belieben niedergelassen

werden. Der einzige Mangel der Construction dürfte der sein, dass die Hauptbestandtheile, nämlich die Thore, aus Holz verfertigt sind, und sonach mit besonderem Fleisse gearbeitet sein müssen, um genau zu schliessen, und ausserdem bei Flüssen, die viel Material und Eis führen, häufigen Reparaturen unterworfen sein dürften.

2. Das zweite Modell war das einer beweglichen Stab- oder Nadel-Wehr (*à fermettes ou à aiguilles*) des Hrn. Poirée sen. (*Système de barrage mobile par M. Poirée, inspecteur général des Ponts et Chaussées*). Diese sinnreiche Construction braucht gar keinen Einbau oder Unterbau, indem die zu 3 Fuss Entfernung aufgestellten, aus geschmiedetem Eisen bestehenden Rahmen oder Rippen (*fermettes*) um ihre Axen beweglich sind, und auf den Boden des Flusses umgelegt werden können. Gegen diese Rippen lehnen sich die mittelst Stricken zusammen gehaltenen langen Nadeln (*aiguilles*), welche dicht neben einander gesteckt die Stauung erzeugen. Eine jede detailirte Erwähnung dürfte aus dem Grunde überflüssig sein, weil diese Nadelwehren bereits öfter beschrieben wurden (Hagen's Handbuch II, zweite Abtheilung). Die in den Modellen ersichtlichen Verbesserungen neuerer Zeit bestehen darin, dass die Zerlegung und Aufstellung dieser Constructionen beinahe momentan ist, indem die einer 40 bis 50 Mètres langen Wehr in der äusserst kurzen Zeit von 5—10 Minuten ohne Schaden oder Verlust bewerkstelligt werden kann. Ausserdem zeichnet sich diese Vorkehrung besonders dadurch aus, dass gar kein wesentlicher Theil einer Reparatur bedürftig ist, indem alle aus solidem geschmiedeten Eisen bestehen.

3. Die beweglichen und sich selbst regulirenden Wehren des Herrn Chanoine (*Trois systèmes différents des barrages mobiles et automobiles appliqués sur l'Yonne et sur la Seine par M. Chanoine, ingénieur des Ponts et Chaussées*). Bei diesen Wehren ist die Grundidee dieselbe wie bei den Nadelwehren, blos die Mittel und Vorkehrungen zur Handhabung derselben sind verschieden und von dem Systeme des Herrn Poirée abweichend. Hr. Chanoine hat bei seinen beweglichen Wehren eine Vorkehrung angebracht, welche beim Anlangen der Hochwässer durch die eingetretene Stauung selbst ohne Beihilfe die Öffnung und Zerlegung der Schleuse bewerkstelligt. Das Triebwerk ist eine Tourbine, welche, wenn das Hochwasser und hiermit die Stauung eintritt, sogleich fungirt und durch Radtransmissionen das Zerlegen oder Aufheben der Nadelschützen

bewerkstelligt. Herr Chanoine gibt seine Methode in seinem 1855 im Monat April erschienenen Werke bekannt: „*Notes sur les barrages mobiles, exécutées par l'auteur même. Trois systèmes successivement appliqués.*“

Es wäre nicht ohne Interesse für den Flussbau der österreichischen Monarchie, die verschiedenen Modelle dieser Systeme zu erhalten, und ein wahrer Gewinn für manche durch schlechte Einbaue geplagte Gegenden, wenn solche Wehren daselbst in Ausführung gebracht würden. So viel dem Berichterstatter übrigens bekannt ist, sind alle diese Systeme in den *Annales des Ponts et Chaussées* genau beschrieben und gezeichnet. In dem eben erschienenen neuen Werke: „Der Wasserbau in seinem ganzen Umfange, von M. Becker, Stuttgart 1856,“ sind auch nähere Details der Construction und Handhabung dieser Wehren gegeben.

Ein Theil dieser und anderer Ausstellungsgegenstände des Wasserbaues ist seither in dem gehaltvollen Buche: „Kurze Mittheilungen über die berg- und hüttenmännischen wichtigeren Maschinen und Baugegenstände bei der allgemeinen Industrie-Ausstellung zu Paris. Vom k. k. Sectionsrathe Peter Rittinger, Wien 1856“ beschrieben und illustriert worden, worauf wir hier hinweisen zu müssen glauben.

Es sind dies: 1. Die bewegliche Wehre von Poirée. 2. Die selbstbewegliche Wehre von Chanoine in Paris. 3. Eine Schütze für grosse Canäle vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Paris. 4. Eine Drosselschütze vom Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Paris. 5. Eine Wasserschütze, ausgeführt bei einem Canale in Quebec. — Ferner an Brückenmodellen: 1. Eine hölzerne Bogenbrücke von Panciera in Venedig. 2. Eine Gitterbrücke. 3. Eine hölzerne Bogenbrücke von Rose zu Leith in England. 4. Eine gusseiserne Bogenbrücke von Vanesschen in Brüssel. 5. Eine bewegliche Brücke von Brunlees in England. 6. Brücke zum Zurückschieben von Hansen in Kopenhagen.

Ausser den verschiedenen Modellen der Wehren waren auch viele Modelle theils ausgeführter, theils noch in der Ausführung begriffener Brückenbauten vorhanden, als:

1. *Pont d'Arcole* über die Seine in Paris, an der Stelle einer älteren, blos für die Communication von Fussgängern dienenden Kettenbrücke; entworfen und ausgeführt durch *M. d'Oudry, ingénieur des Ponts et Chaussées*. Die Brücke wird über den rechten Arm der Seine bei dem Hôtel de ville gebaut, und besteht aus einem einzigen Bogen von 80 Mètres Spannung, von 6.12 Mètres Pfeilhöhe,

hiemit nahe $\frac{1}{13}$ der Breite. Sie hat 12 eiserne Rippen und wird zwischen den Geländern 20 Mètres breit sein, wovon 12 Mètres für die Wagen-Communication, und rechts und links je 4 Mètres für die Fussgänger. Die Brückenbahn wird aus eisernen Schienen bewerkstelligt, auf welche eine Steinlage kommt. Die Fusstege werden asphaltirt. Zur Zeit der Besichtigung sind bereits die Streuschienen gelegt worden. Bezüglich der Eisen-Construction und Anwendung derselben ist dieser Bau in seiner Art einzig, und hat schwerlich seines Gleichen *). Die Kosten sind mit 1,150.000 Francs veranschlagt.

2. *Pont Napoléon*, erbaut über die Seine in Bercy. (*Pont Napoléon sur la Seine à Bercy, servant au chemin de fer de ceinture de Paris et au passage de voitures et de piétons; ingénieur en Chef M. Couche, ingénieur ordinaire M. Petit.*)

Die Brücke ist aus Quadern mit schönen und kühnen Wölbungen, in einem sehr kurzen Zeitraume (vom August 1852 bis Dec. 1853) erbaut, und ist vielleicht bis jetzt **) die einzige Brücke, welche für den gemeinschaftlichen Zweck der Eisenbahn und für gewöhnliche Fuhren, so wie für Fussgänger erbaut wurde. Sie besteht aus 5 Bogen mit 34^m,50 Spannung, 4^m,60 Pfeilhöhe; hat eine Länge von 188^m,50 und eine Breite von 15^m,76. Die Kosten betrugen 2,131.500 Francs.

3. Sehr interessant war die Construction der Eisenbahn-Brücke von *Asnières*, gleichfalls über die Seine an der Stelle einer Interimsbrücke. Während des Baues war bei lebhafter Frequenz (mehr als 100 Züge täglich) die Eisenbahn immer offen, ohne einer Störung.

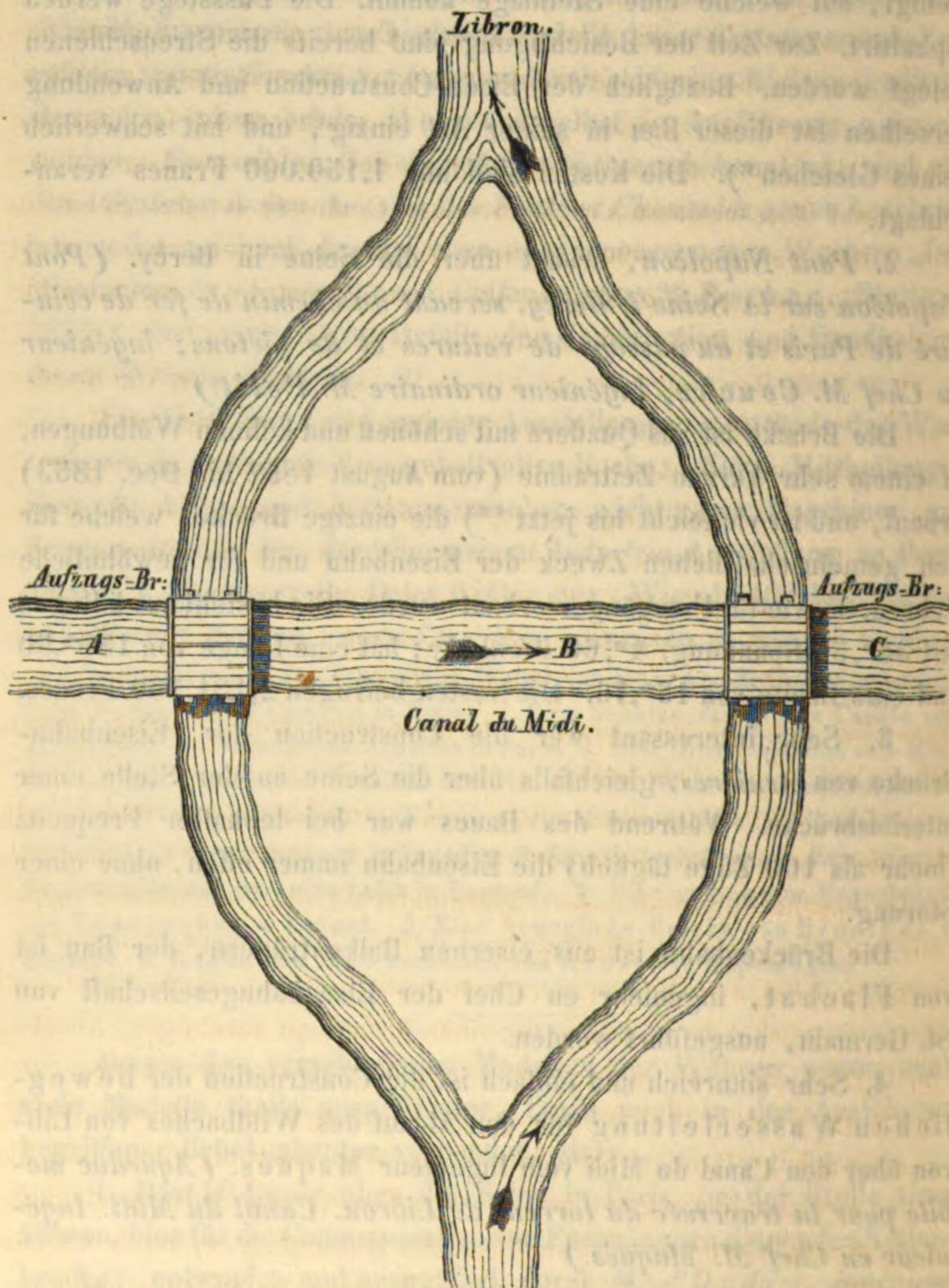
Die Brückenbahn ist aus eisernen Balkenträgern, der Bau ist von Flach at, ingénieur en Chef der Eisenbahngesellschaft von St. Germain, ausgeführt worden.

4. Sehr sinnreich und einfach ist die Construction der beweglichen Wasserleitung für den Ablauf des Wildbaches von Libron über den Canal du Midi vom Ingénieur Maqués. (*Aqueduc mobile pour la traversée du torrent de Libron. Canal du Midi. Ingénieur en Chef M. Maqués.*)

*) Diese Brücke ist ausführlich in Professor Förster's Bauzeitung beschrieben. Die Beschreibung einzelner der übrigen genannten Brücken-Constructionen wird in den später erscheinenden Heften dieses Berichtes folgen. A. d. R.

**) Mit Ausnahme jener zu Dresden. A. d. R.

Bekanntlich sind alle jene Bäche, deren Lauf durch den Canal du Midi abgeschnitten wurde, von diesem Canal aufgefasst worden; die üblen Folgen dieser Behandlung stellten sich sehr bald ein, denn nur zu bald begannen diese Bäche durch ihre trüben, mit Material



beschwerten Wasser den Canalboden zu heben und selben zu verlanden, vorzüglich hatte der Libron-Bach viel Schaden angestellt. Durch die bewegliche Wasserleitung wird der freie Abfluss des

Libron durch den Canal gesichert, ohne dass die Schifffahrt dadurch leiden würde.

Zu diesem Behufe projectirte Herr Maqués zwei bewegliche Leitröhren aus Eisenblech, welche, wie die Fallthore, um ihre Axen beweglich sind. Der Bach wird laut der beiliegenden Zeichnung in zwei Arme getheilt, bevor er den Canal passirt. Kommt das Schiff bei *A* an, so wird die bewegliche Wasserleitung gehoben, welche sonach die Dienste eines Schleusenthores leistet und den Abfluss des Armes gänzlich einstellt, so dass in diesem Augenblicke die ganze Wassermasse des Baches bei *C* fließt; ist das Schiff in der Mitte bei *B* zwischen beiden Brückenleitungen, so wird *A* herabgelassen und *C* gehoben. Auf diese Art ist die Communication für Schiffe und Bach immer offen.

5. Viele Bewunderung erregte die Wasserleitung von *Roquefavour*, ausgeführt durch Herrn Montricher, so wie die Modelle der zum Baue dienenden Gerüste (*Aqueduc de Roquefavour construit sur l'Arc et destiné à amener à Marseille les eaux de la Durance. M. de Montricher, ingénieur en chef*) und die Modelle *des charpentes qui ont servi à la construction de l'aqueduc de Roquefavour*, von demselben Ingenieur. Bei dem Umstande, als der Bau von dem Berichterstatter an Ort und Stelle besichtigt wurde, möge hier die Aufzeichnung einiger interessanten Details über diesen Riesenbau einen Platz finden.

Die Stadt Marseille so wie ihre ganze Umgebung leidet, wie bekannt, in den Sommermonaten unendlich viel an Wassermangel, daher beschäftigten sich seit Jahrhunderten die Fachmänner immer mit der Idee einer Canalisirung und stellten hierzu verschiedene Anträge und Pläne; aber es war unmöglich die vielen Betheiligten und deren abweichende Ansichten für einen Zweck zu vereinigen. Als aber im J. 1834 eine noch nie erlebte Dürre Marseille schwer heimsuchte, fasste die Municipalität auf allgemeines Verlangen der leidenden Bevölkerung den kraftvollen Entschluss, die Wasserleitung allein und um jeden Preis zu bewerkstelligen. — Das Gesetz von 1838 bevollmächtigte die Stadt, von dem Nebenflusse der Durance, *Ar c*, bei dem kleinsten Wasserstande, 5·75 Kubikmètres Wasser pr. Secunde zu fassen.

Die Durance führt bei ihrem Kleinwasser kaum 60 Kubikmètres pr. Secunde, während zur Hochwasserzeit in ihrem Bette 2000 Kubik-Mètres hinwegströmen.

Im Sinne des Gesetzes wurde von der Brücke bei Pertuis das Theilungswerk angelegt und der Canalbau begonnen. Wenn man genau betrachtet, welche Gegend dieser zu passiren hat, so ist es unmöglich das Gefühl des Staunens darüber zu unterdrücken, wie sich eine einzelne Stadt an ein derartiges Unternehmen wagen konnte, und wie es ihr überhaupt möglich wurde, diesen Riesenbau ohne Beihilfe auch glücklich ausführen zu können, denn die gesammte Länge des Canals beträgt 96 Kilomètres, hievon sind allein 52 Kilomètres Tunnels, deren einzelne, wie jener von Assassins 3450 Mètres, jener von Notre Dame 3500 Mètres lang sind. Die Erdbewegung betrug 1,800.000 Kubikmètres, hiervon Felsensprengung über eine Million Kubikmètres. Es sind bei 780 Kunstbauten errichtet worden, hiervon 240 Aquäduce von verschiedenen Längen und 540 Brücken.

Der Canal hat eine Sohlenbreite von 3 Mètres und 7 Mètres Breite an dem Kleinwasserspiegel der Durance, 0·30 Mètre Gefälle pr. 1000 Mètres und 2·40 Mètres Wassertiefe. Nachdem aber die Durance äusserst selten auf Null steht, wird die Wassermenge des Canals nach obigen Dimensionen auf durchschnittlich 10 Kubikmètres pr. Secunde angegeben.

Bei den Tunnels und Aquäducten ist die Section des Canals auf 3·40 Mètres reducirt, mit einer Tiefe von 3·70 Mètres, und das Gefälle so vertheilt, damit die gewöhnliche Schnelligkeit von 0·90 Mètre bei diesem Profile gleich 1·55 Mètres pr. Secunde wäre und hiemit die Quantität von 10 Kubikmètres abwerfe. Drei grosse Filter-Bassins sind angelegt worden, wovon ein jedes 250·000 Kubikmètres Wasser fassen kann, da zur Zeit der Hochwässer die Durance ein höchst trübes schwarzes Wasser führt. Der ganze Bau dauerte acht Jahre (von 1839 bis 1847), während dieser Zeit sind durchschnittlich 3000 Arbeiter täglich verwendet worden.

Die vorläufigen Kosten sind auf 10 Millionen Francs angegeben worden, die vorsichtige Stadt bestimmte aber dafür 16 Millionen Francs; in kurzer Zeit wurde aber auch diese Summe erschöpft, neue Anleihen wurden gemacht, und als 1848 die Bauten schon nahe beendet wurden, war schon die enorme Summe von 35,000.000 Francs verausgabt. Die Tunnel-Bauten waren mit vielen Hindernissen verbunden und kosteten allein sehr bedeutende Summen; durchschnittlich betrugen die Auslagen pr. Mètre 120 — 160 Francs, stellenweise pr. Mètre auch 600 — 1000 Francs.

Das schönste Werk dieser Wasserleitung ist aber der Aquäduct von Roquefavour, gebaut vom Ober-Ingenieur von Mont-ri-cher. Die herrlichen Formen und die riesigen Dimensionen dieses Baues drücken dem gesammten Unternehmen den Stempel der Grossartigkeit auf.

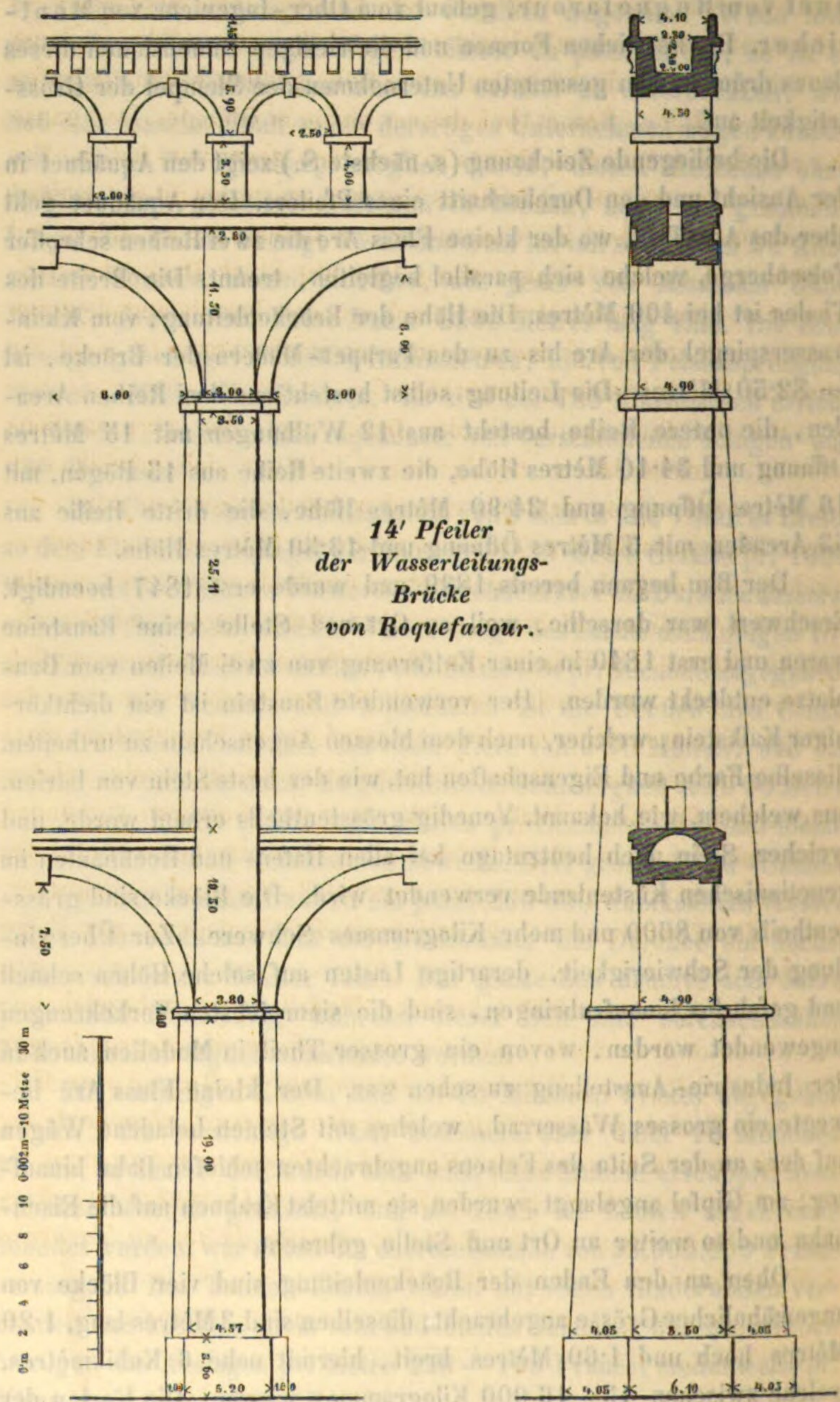
Die beiliegende Zeichnung (s. nächste S.) zeigt den Aquäduct in der Ansicht und den Durchschnitt eines Pfeilers. Der Aquäduct geht über das Arc-Thal, wo der kleine Fluss Arc die zwei Reihen schroffer Felsenberge, welche sich parallel begleiten, trennt. Die Breite des Thales ist bei 400 Mètres. Die Höhe der Brückenleitung, vom Kleinswasserspiegel der Arc bis zu den Parapet-Mauern der Brücke, ist = 82.50 Mètres. Die Leitung selbst besteht aus drei Reihen Arcaden, die untere Reihe besteht aus 12 Wölbungen mit 15 Mètres Öffnung und 34.10 Mètres Höhe, die zweite Reihe aus 15 Bögen, mit 16 Mètres Öffnung und 34.90 Mètres Höhe, die dritte Reihe aus 53 Arcaden mit 5 Mètres Öffnung und 13.50 Mètres Höhe.

Der Bau begann bereits 1839 und wurde erst 1847 beendet. Erschwert war derselbe, weil an Ort und Stelle keine Bausteine waren und erst 1840 in einer Entfernung von zwei Meilen vom Bauplatze entdeckt wurden. Der verwendete Baustein ist ein dichtkörniger Kalkstein, welcher, nach dem blossen Augenschein zu urtheilen, dieselbe Farbe und Eigenschaften hat, wie der beste Stein von Istrien, aus welchem, wie bekannt, Venedig grösstentheils erbaut wurde, und welcher Stein auch heutzutage bei allen Hafen- und Hochbauten im venetianischen Küstenlande verwendet wird. Die Blöcke sind grösstentheils von 8000 und mehr Kilogrammes Schwere. Zur Überwindung der Schwierigkeit, derartige Lasten auf solche Höhen schnell und gefahrlos hinaufzubringen, sind die sinnreichsten Vorkehrungen angewendet worden, wovon ein grosser Theil in Modellen auch in der Industrie-Ausstellung zu sehen war. Der kleine Fluss Arc bewegte ein grosses Wasserrad, welches mit Steinen beladene Wagen auf der, an der Seite des Felsens angebrachten schiefen Bahn hinaufzog; am Gipfel angelangt, wurden sie mittelst Krannen auf die Eisenbahn und so weiter an Ort und Stelle gebracht.

Oben an den Enden der Brückenleitung sind vier Blöcke von ungewöhnlicher Grösse angebracht; dieselben sind 3 Mètres lang, 1.20 Mètres hoch und 1.60 Mètres breit, hiermit nahe 6 Kubikmètres, welche zwischen 15—16.000 Kilogrammes wiegen. Die Kosten der

Ansicht.

Querschnitt.



Vorkehrungen, als: die Interims-Eisenbahn bis zu den Steinbrüchen ferner Krahne, Karren, Wasserräder, Brücken von Holz etc., — welche sämmtlich wegen Erleichterung und theilweiser Ermöglichung des Transportes in dieser bedeutenden Höhe gedient haben, belaufen sich auf 1 Million Francs bei diesem einzigen Objecte. Der ganze Bau soll über 4 Millionen Francs in Anspruch genommen haben. Das Mauerwerk hat 66.500 Kubikmètres Volumen, wovon bei 50.000 Kubik-Mètres Quadern sind. Die Canalsohle der Leitung ist aus Bêton mit Ziegeln und Cement belegt, wozu 160.000 Stück Backsteine verwendet wurden. Der Canal fliesst rasch mit dem bereits angedeuteten Gefälle, und selbst bei der sorgfältigsten Beobachtung ist nicht die mindeste Durchsickerung bemerkbar.

Bei der Riesenhaftigkeit des Baues und den grossen Bau-summen, welche hierzu nöthig waren, drängt sich unwillkürlich die Frage auf, ob es nicht besser und wohlfeiler gewesen wäre, das grosse Hinderniss des Arc-Thales mittelst einer Röhrenleitung zu überwinden, wie es auch von vielen Seiten ernsthaft angerathen wurde. Nach den in dieser Richtung gemachten Erhebungen und Berechnungen wären 18 Röhren von 0.60 Mètre Durchmesser nöthig gewesen, oder eine einzige von 2.20 Mètres Durchmesser, um das nöthige Wasserquantum fortzuleiten zu können. Die Furcht aber, dass bei unvorhergesehenen Fällen, die Reparatur, Reinigung etc. solcher Röhren bei 80 Mètres Wasserdruck mit vielen Gefahren verbunden wäre, und dass eine solche Röhrenleitung auch im besten Falle des Gelingens nur mit bedeutendem Wassergefäll-Verluste möglich wäre, haben die Errichtung der kostspieligen Brückenleitung zur Folge gehabt.

Als weitere ebenfalls lehrreiche Modelle sind zu bezeichnen: *Viaduc de la Durance, chemin de fer de la Méditerranée par Talbot et Borrel, Viaduc de Dinan sur la Rance par Méquet et de Gayffier, Viaduc de la Bouzanne, chemin de fer de Châteroux à Limoges par Borrel, Elargissement du pont de Pontiffroy à Metz par Lejoindre et Lemercier, Viaduc de Tarascon sur le Rhône, chemin de fer de Tarascon à Nîmes par Talabot et Desplaces.*

Unter den Schleusen war das schöne Modell der Seine-Schleuse und Stau-Schützen ausgezeichnet. (*Système de fermeture de pertuis appliqué sur la Seine au barrage de la Monnaie. — Porte d'écluse en tôle, Directeur M. Michal.*)

Die Thore dieser Schleuse sind aus Eisen, die Schützen des Wehres sind aus demselben Material und segmentartig mit doppeltem Boden construirt; beiderseitig von den Kammermauern herabhängend, liegen sie auf dem Boden der Kammer, wenn sie ausser Thätigkeit sind, können aber mittelst Ketten und Winden aufgehoben werden, und bewerkstelligen die Absperrung. Die Arbeit des Aufwindens wird durch das Wasser selbst erleichtert, indem dasselbe an den Doppelboden der Schützen stösst und dadurch die Aufstellung der Segment-schützen befördert.

Von den übrigen interessanten Modellen sind noch zu nennen: *Système de fermeture de pertuis construit sur la Marne par Luiche-Desfontaines, ingénieur en chef, Ecluse de Saint Jean destinée à établir une communication entre le bassin de Floride et celui de l'Eure, porte du Havre, construite par Renaud, ingénieur en chef, et Chatonay, ingénieur ordinaire, endlich Tête de l'écluse de chasse de Dunkerque, construite par Cordier, ingénieur en chef, et Bosquillon, ingénieur ordinaire.*

Unter den Seebauten war das schöne Modell des Leuchthurmes von Bréhat (*Phare de Héaux de Bréhat Côtes-du-Nord*) bemerkbar, wo die Fundirungs- und sonstigen Bauten mit vielen Schwierigkeiten verbunden waren. Der Bau ist durch den Ingenieur Raynaud nach der Construction des Ingénieur en chef Lecor ausgeführt worden.

Den zahlreichen Modellen waren Zeichnungen schöner Eisenbahn-Constructionen, Bahnhöfe u. s. w. beigelegt, sowie der Plan der maritimen Bauten von Marseille (*Bassin de la Joliette*) und eine vorzügliche hydrographische Karte von Paris von Delesse.

Unter den zahlreichen Modellen der Engländer, welche hauptsächlich Brücken- und Hafenbauten repräsentirten, war eines der schönsten jenes der berühmten Brittania-Brücke für die Eisenbahn von Chester nach Holyhead, nach dem bekannten Tubular-Systeme von Stephenson. An dieses Modell schliesst sich (jedoch in der Abtheilung von Canada) ein zweites, der von Stephenson nach demselben Principe ausgeführten Victoria-Brücke über den

St. Lorenz neben der Stadt Montreal erbaut. Die Länge der Brücke ist 2744 Mètres, die Entfernung der Joche beträgt in der Mitte der Brücke 100·3 Mètres und an den Ufern 74 Mètres. Das Gewicht des Eisens, welches zu den Röhren verwendet wird, beträgt nach österreichischem Gewichte 19 Millionen Pfund. Stephenson erhielt die grosse goldene Ehrenmedaille.

Die übrigen Brücken-Modelle waren von Baldry Redman, J. Leather Brunnell (Brücke von Chepstow für die Eisenbahn von South-Wales, Brücke Royal-Albert über den Tamar bei Saltash), worunter die bereits seit längerer Zeit bekannte Themse-Brücke von Westminster und Charing Cross.

Die See- und Hafenbauten betreffend, waren die grossen und schwierigen Foundationen und Dammbauten, welche in der letzten Zeit bei dem grossartigen Hafenbaue von *Great-Grimsby*, *Port de New-Holland en face de Kingston upon Hull* von Rendel, und endlich bei den Dockbauten von Sunderland von J. Murray bewerkstelligt worden sind, aus sehr detaillirten schönen Modellen ersichtlich.

Die eingesendeten Modelle anderer Nationen, als Holland, Norwegen und Schweden, betrafen grösstentheils Schifffahrts- und Bergbau-Gegenstände; so hatte Holland sehr ausführliche Modelle über Dock-Flottants und die in dem Zuider-See üblichen Cameele, Schweden hingegen zahlreiche Modelle seiner Bergwerksmaschinen, Oberst Ericson in Nygård das Modell einer neuen Schleuse, welche den Maelar-See mit der Ost-See verbindet, ausgestellt. Auch die vereinigten Staaten von Nordamerika waren durch verschiedene interessante Pläne und Modelle vertreten.

2. Hilfsmittel und Hilfswerkzeuge des Wasserbaues.

Zu den wichtigsten Hilfswerkzeugen des Wasserbaues gehören die Pumpen. Sie waren in jeder Art äusserst zahlreich ausgestellt.

Unter den gewöhnlichen Druck- und Saug-Pumpen verdienen die schönen, sehr zweckmässigen, so wie verhältnissmässig sehr billigen Pumpen des Herrn Letestu in Paris eine besondere Würdigung. Der Berichterstatter fand auch auf den sämtlichen Bauplätzen, wo nicht ein zu grosser Andrang des Wassers besondere Vorkehrungen oder Dampfkraft nöthig machte, meistens Pumpen von Letestu.

Diese Pumpen bieten nichts Unbekanntes oder Neues dar, sondern es verdient blos ihre besonders vollkommene und schöne Ausstattung, so wie die geschickte Anwendung des bei den Pumpen hauptsächlich sehr gut verwendbaren Kautschuks bemerkt zu werden.

Neues und Auffallendes bei Pumpen leistete der Engländer Appold mit seiner allgemein bewunderten Centrifugal-Pumpe^{*)}. Dieser Apparat besteht aus einem senkrechten Rade, dessen Schaufeln gekrümmt sind; das Rad und dessen horizontale Welle sind in einem hohlen Cylinder, welcher mittelst zwei Röhren mit dem Reservoir verbunden ist; ober dem Rade befindet sich eine senkrechte Steig-röhre. Wird nun die Welle schnell bewegt, so schleudern die krummen Schaufeln des Rades das Wasser in die senkrechte Röhre, wo es steigen und hinausströmen muss, es ist also der Apparat eine Art Tourbine, welche, statt horizontal, senkrecht steht und durch Dampf oder Thierkraft in Bewegung gesetzt wird.

Bei diesem Apparate ist eine grosse Geschwindigkeit Bedingung seiner Wirksamkeit, welche um so grösser sein muss, je höher das Wasser zu bringen ist; die dadurch bedingten starken Übersetzungen sind die einzige Schattenseite dieser Construction. Bei beschränkten Höhen zwischen 5' bis 9' ist die ausgeschleuderte Wassermasse mit wenig Kraft überraschend gross, und könnte mit dem grössten Vortheil bei Entwässerung von Morästen verwendet werden.

Der Durchmesser des Rades in der Ausstellung war 16'', die Dampfmaschine von 6 Pferdekraften, die abfliessende Menge des 7' bis 9' hoch geschleuderten Wassers war 4' breit und 6'' hoch bei 15' Geschwindigkeit des Freifalles, hiermit ein Quantum von 30 Kubik-Fuss pr. Secunde. Appold behauptet in seinem Programme, dass ein kleines Rad von 3'' Durchmesser, $\frac{13}{16}$ '' Breite, 150 Gallonen, das ist 22 Wiener Kubik-Fuss Wasser in der Minute pumpt.

Die Maschine ist bei ihrer Zweckmässigkeit zugleich billig; eine Vorkehrung wie diejenige welche ausgestellt war, kostet 90 L. Sterling, hierzu die Dampfmaschine 112 L. Sterling, hiermit der ganze Apparat bei 2000 fl. C. M. Was diese Pumpe ausser ihrer Billigkeit empfiehlt, ist, dass sie keine, jeden Augenblick der Reparatur unterworfenen Theile, als Kolben, Klappen u. w. hat, indem sämtliche Theile aus Eisen sind, und dass nicht nur trübes Wasser allein,

^{*)} Illustriert und beschrieben im Berichte über die IV. Classe S. 89.

sondern auch kleine Gegenstände, als Sand u. s. w., durch die äusserste Schnelligkeit der Maschine herausgeschleudert werden, ohne dass der Apparat leiden würde.

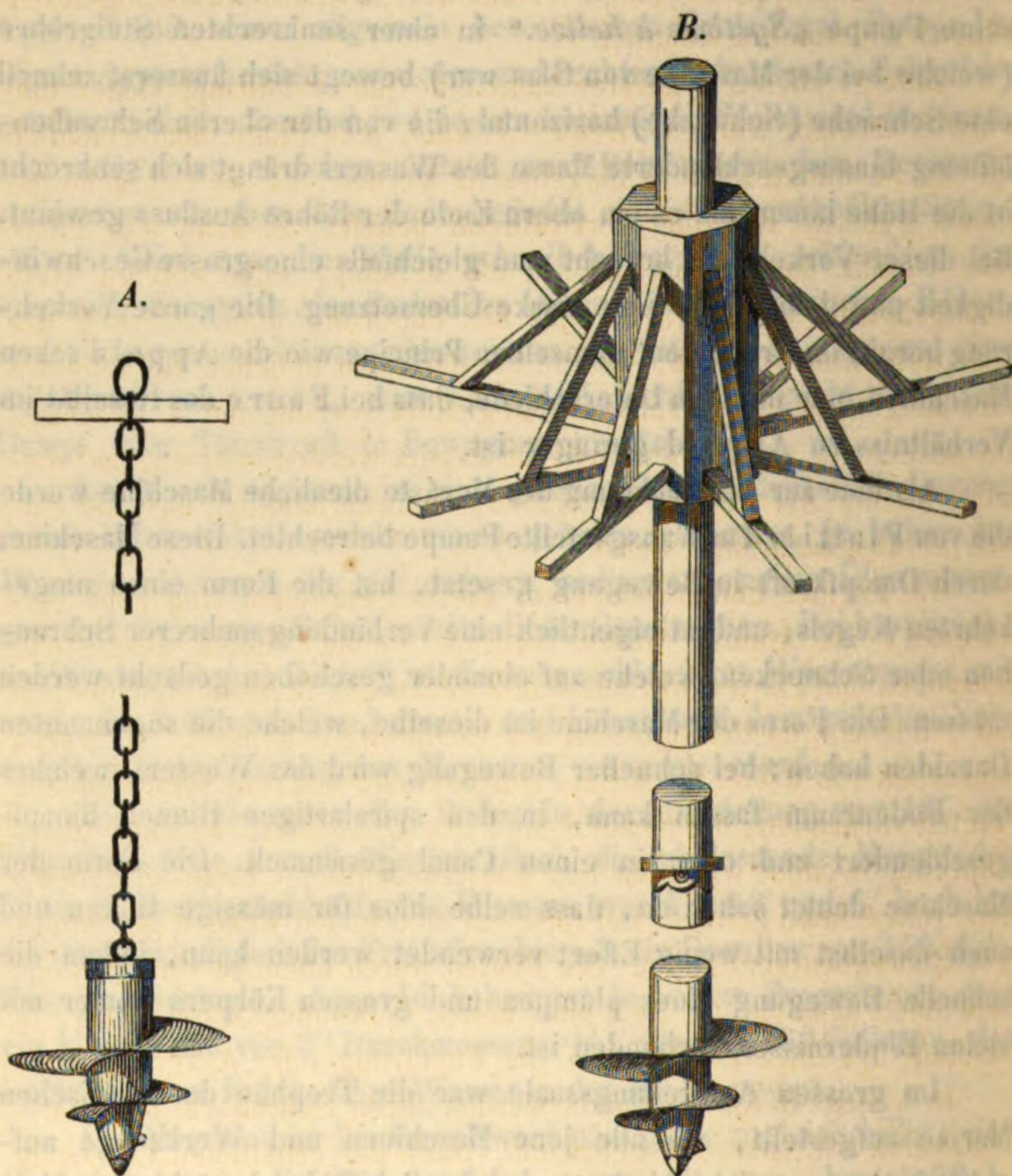
Unter den hydraulischen Maschinen war auch die Pumpe von Faure et Comp. in Paris im Modelle ausgestellt *); Faure nennt seine Pumpe „*Système à helice*.“ In einer senkrechten Steigröhre (welche bei der Maschine von Glas war) bewegt sich äusserst schnell eine Schraube (Schnecke) horizontal, die von der oberen Schraubenöffnung hinausgeschleuderte Masse des Wassers drängt sich senkrecht in die Höhe hinauf bis es am obern Ende der Röhre Ausfluss gewinnt. Bei dieser Vorkehrung braucht man gleichfalls eine grosse Geschwindigkeit und demzufolge eine starke Übersetzung. Die ganze Vorkehrung beruht im Grunde auf demselben Principe wie die Appold'schen Maschinen, nur mit dem Unterschiede, dass bei Faure das Resultat im Verhältniss zu Appold geringer ist.

Als eine zur Austrocknung der Moräste dienliche Maschine wurde die von Piatti in Turin ausgestellte Pumpe betrachtet. Diese Maschine, durch Dampfkraft in Bewegung gesetzt, hat die Form eines umgekehrten Kegels, und ist eigentlich eine Verbindung mehrerer Schrauben oder Schnecken, welche auf einander geschoben gedacht werden müssen. Die Form der Maschine ist dieselbe, welche die sogenannten Danaiden haben; bei schneller Bewegung wird das Wasser, welches der Bodenraum fassen kann, in den spiralartigen Rinnen hinaufgeschleudert und oben in einen Canal gesammelt. Die Form der Maschine deutet schon an, dass selbe blos für mässige Höhen und auch daselbst mit wenig Effect verwendet werden kann, indem die schnelle Bewegung eines plumpen und grossen Körpers immer mit vielen Hindernissen verbunden ist.

Im grossen Ausstellungssaale war die Trophäe der englischen Marine aufgestellt, wo alle jene Maschinen und Werkzeuge aufgehäuft waren, welche bis heute bei der Schifffahrt benöthigt werden. Unter den zahlreichen Gegenständen war auch eine einfache Maschine von Michell und Saunders in London aufgestellt, womit jetzt in einigen Häfen Englands die Ankerung der Schiffe und die Pilotirung bezweckt wird. So einfach diese Maschine ist, so scheint dieselbe dennoch berufen in der Wasserbaukunst für die Zukunft bedeutende

*) Illustriert und beschrieben im Berichte über die IV. Classe S. 89.

Anwendung zu finden. Eine einfache Schraube, nach der beiliegenden Zeichnung, an welche eine Kette befestigt ist (A), wird mittelst einer hohlen Röhre in den Hafengrund eingeschraubt und bewerkstelligt so eine feste Ankerung der Schiffe; wird diese Schraube an einer



Pilote angewendet (B), so kann damit eine jede noch so schwierige Fundirung auf eine leichte und sichere Art bewerkstelligt werden. Die Eintreibung der Piloten, vorzüglich bei ungünstigem Boden, ist nämlich auch mit den besten Vorkehrungen eine immer schwierige und kostspielige Arbeit und erheischt in den meisten Fällen bedeutende Zeit, da die Piloten, durch die ungeheuere Kraft, mit welcher

sie eingetrieben werden müssen, sehr oft zertrümmert oder aus der beabsichtigten Richtung hinausgeschoben werden. Bei unruhigem und stürmischem Wellenschlag ist aber bei den bekannten Mitteln und Vorkehrungen die Pilotirung noch immer unmöglich, da keine Ständer oder sonstigen Apparate möglich sind, welche den Schwankungen der Wogen widerstehen könnten.

Zufolge dieses Apparates kann eine jede Pilotirung sicher und wohlfeil erreicht werden. Denn: 1. kann jede Pilote unabweichlich auf den bestimmten Punkt hingebracht werden, da die Schraube die einmal gefasste Richtung fortwährend behält; 2. kann jede Pilote ohne Gefahr der Sprengung auf die beliebige oder nöthige Tiefe hinabgebracht werden; 3. geht die Pilotirung ohne Störung der Bodenschichten vor sich, welche bei der sonst üblichen Methode des Einschlagens immer verschoben und gestört werden, und 4. geschieht die Aushebung der Piloten, falls sie cassirt werden müssen, auf dieselbe leichte Art wie das Eintreiben, dadurch nämlich, dass sie einfach herausgeschraubt werden.

Die Formen und Durchmesser dieser Schrauben sind sehr verschieden; im Annexe waren mehrere sammt Piloten ausgestellt. Schrauben und Piloten werden dem Zwecke der Terrainbeschaffenheit und den sonstigen Bedingnissen der Fundirung angepasst. Es waren Schrauben von 6 Zoll bis 4 Fuss Durchmesser und von verschiedenen Formen vorhanden; die meisten sind aus Gusseisen, welches überhaupt angewendet wird, da es, ausserordentliche Fälle ausgenommen, vollkommen genügt. Bei felsigem Meerboden werden geschmiedete Schrauben verwendet. Die Piloten waren eben so verschieden; sie können nämlich aus Holz oder Eisen, hohl oder massiv sein, je nachdem der Zweck derselben die Fundirung oder Ankerung ist.

In vielen Häfen Englands werden diese Schrauben jetzt ausschliesslich zur Ankerung gebraucht. Nach der erhaltenen Erklärung soll eine auf bloß 2—3 Fuss Tiefe eingedrehte Schraube von bloß 10 bis 14 Pfund Schwere mehr Widerstand gegen das Losreissen geleistet haben, als ein Anker nach der besten Construction von 5—6 Centner. Schrauben von $1\frac{1}{2}$ Fuss Durchmesser auf 3 Fuss Tiefe konnten nicht mehr herausgerissen, sondern mussten herausgeschraubt werden. Die Schrauben, welche in den Häfen Englands nun angewendet werden, haben 3—4 Fuss Durchmesser und werden 12—15 Fuss tief eingeschraubt, daher leisten sie auch einen kaum berechenbaren

Widerstand. In der Regel werden diese Schrauben mittelst hohler Piloten eingeschraubt und die Kette befindet sich in dem hohlen Raume der Pilote; ist die gehörige Tiefe erreicht, so wird die Pilote herausgeschraubt und die Kette verbleibt.

Die Einschraubung der Piloten zur Fundirung geschieht mittelst eines radartigen Aufsatzes von 8 Hebelarmen, welche nach der Art und Beschaffenheit des Terrains 8—10 Fuss lang sind, die Einschraubung geschieht sonach mittelst einer einfachen Umdrehung der Radhaube (B).

So viel dem Berichterstatter bekannt ist, bestehen in England schon mehrere Fundirungen dieser Art seit geraumer Zeit, und haben sich in ökonomischer so wie auch statistischer Beziehung vollkommen bewährt, namentlich sind die Leuchthürme von Maplin, Saud, Spit, Bank, bei Cork und Morecombe in Irland etc. auf Fundirungen mittelst Schrauben gebaut worden.

Was die Fundirung aber am meisten empfiehlt, ist:

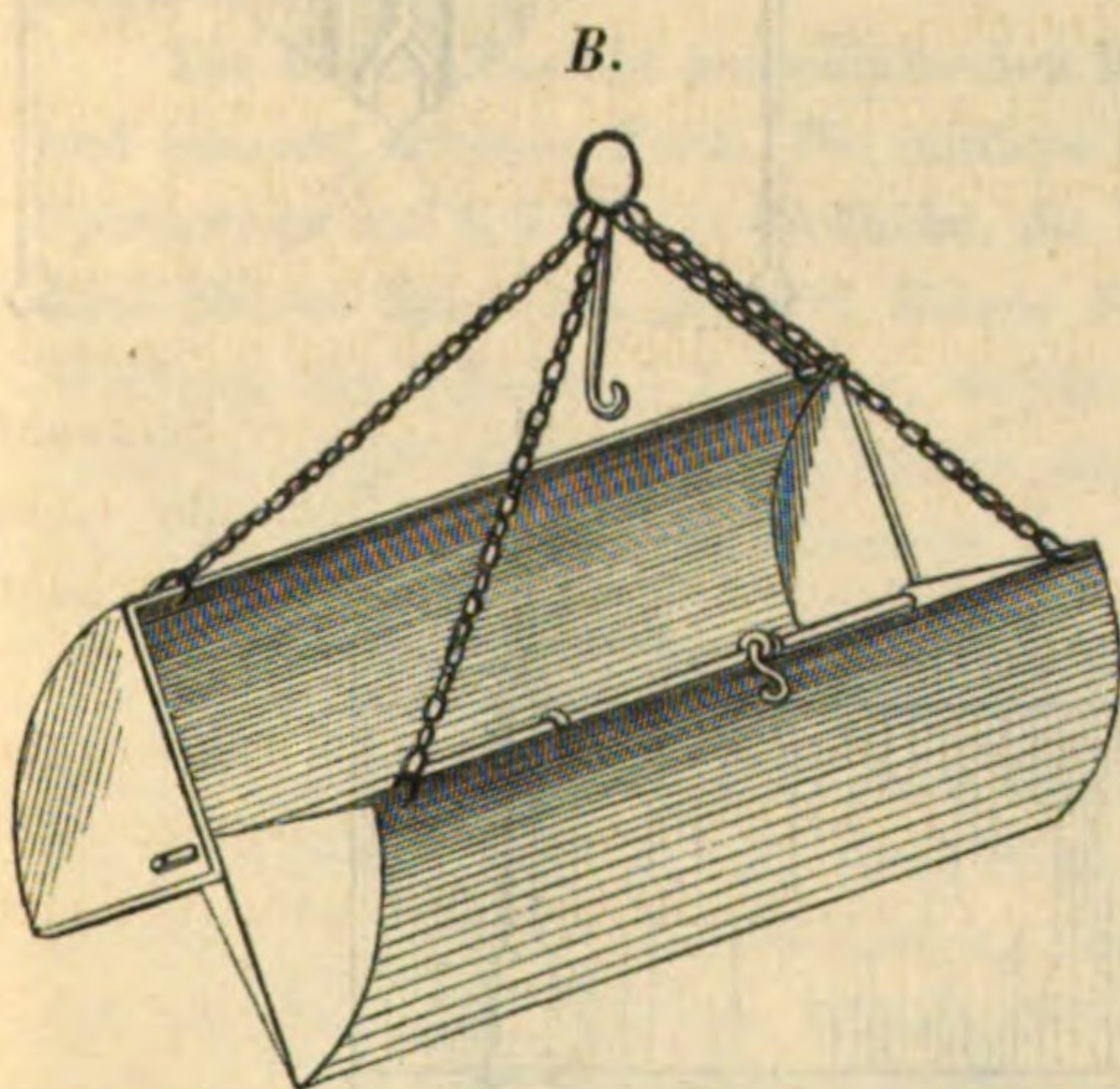
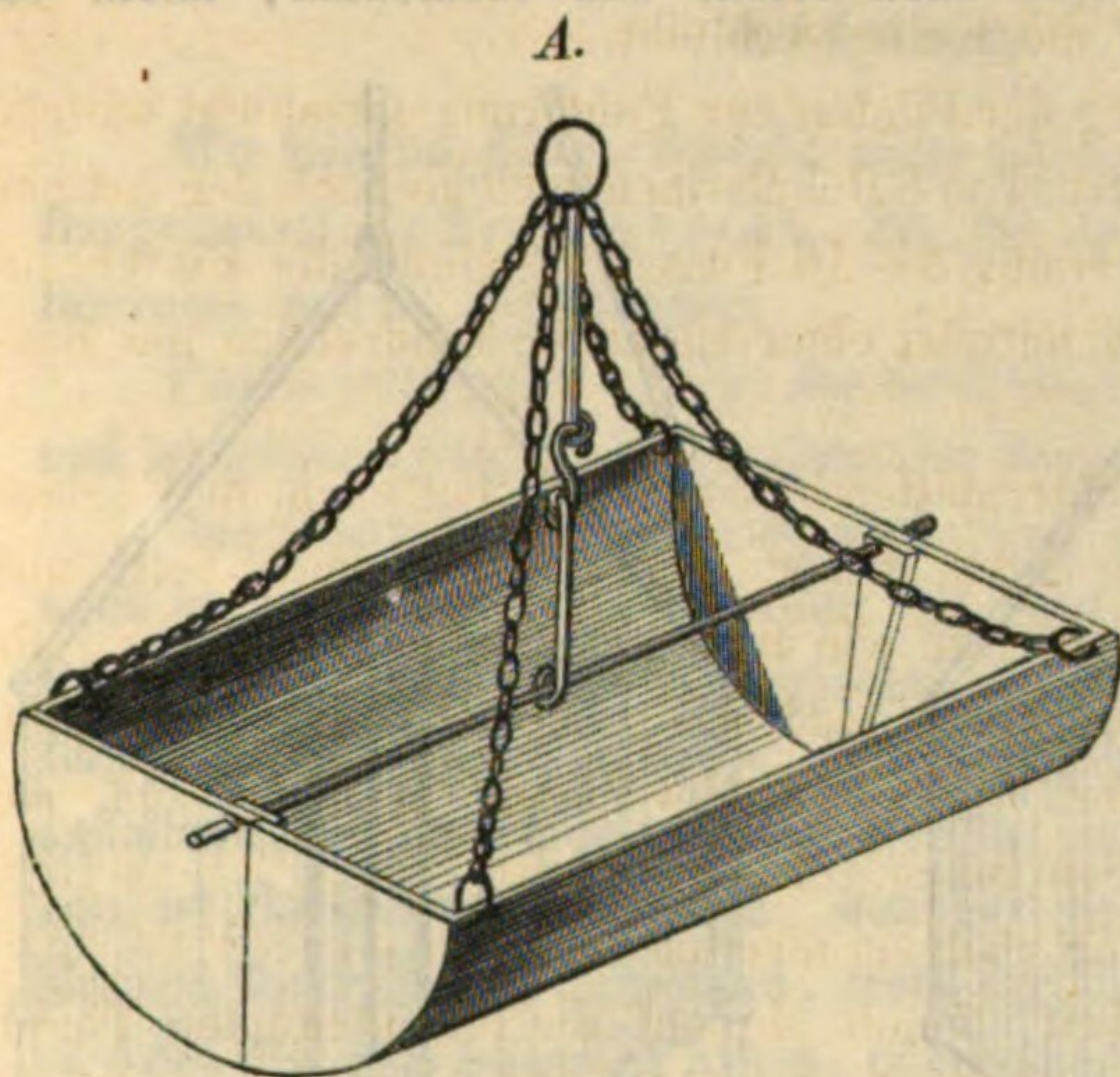
1. die Schnelligkeit, womit sie auf die bedeutendsten Tiefen hinabgebracht werden kann, da solche Schrauben von den grössten Dimensionen mit 4 Fuss Durchmesser auf eine Tiefe von 15 Fuss in $1\frac{1}{2}$ Stunden hinabgeschraubt worden sind, ein Resultat, welches sonst bloß durch kostspielige Dampfschlagwerke erreicht werden konnte;
2. die Billigkeit, da die Schraube selbst wenig kostet und die übrigen Vorkehrungen zur Eintreibung der Piloten einfach und billig sind;
3. die grössere Resistenz, welche Piloten mit dieser Schraube zu leisten im Stande sind, da die breiten Teller der Schraube mehr Sicherheit gegen die Senkung bieten, als die zugespitzten Schuhe der bis jetzt gebrauchten Pfähle.

Aus allen diesen Gründen wäre es sehr zweckmässig, wenn mit dieser Fundirung auch in Österreich die nöthigen Proben gemacht würden, damit denselben auch zu unseren heimatlichen Constructionen der Weg gebahnt würde *).

*) Nähere Details über diese Fundirung dürften die in technischen Journalen erschienenen Aufsätze geben, worunter *Annales des Ponts et Chaussées*, IX. Band, 1855, „*Notices sur les pieux et les corps morts à vis de M. Mitchell*“ par V Chevalier, *Ingénieur des Ponts et Chaussées*, und Allgemeine Bau-Zeitung von Professor Förster.

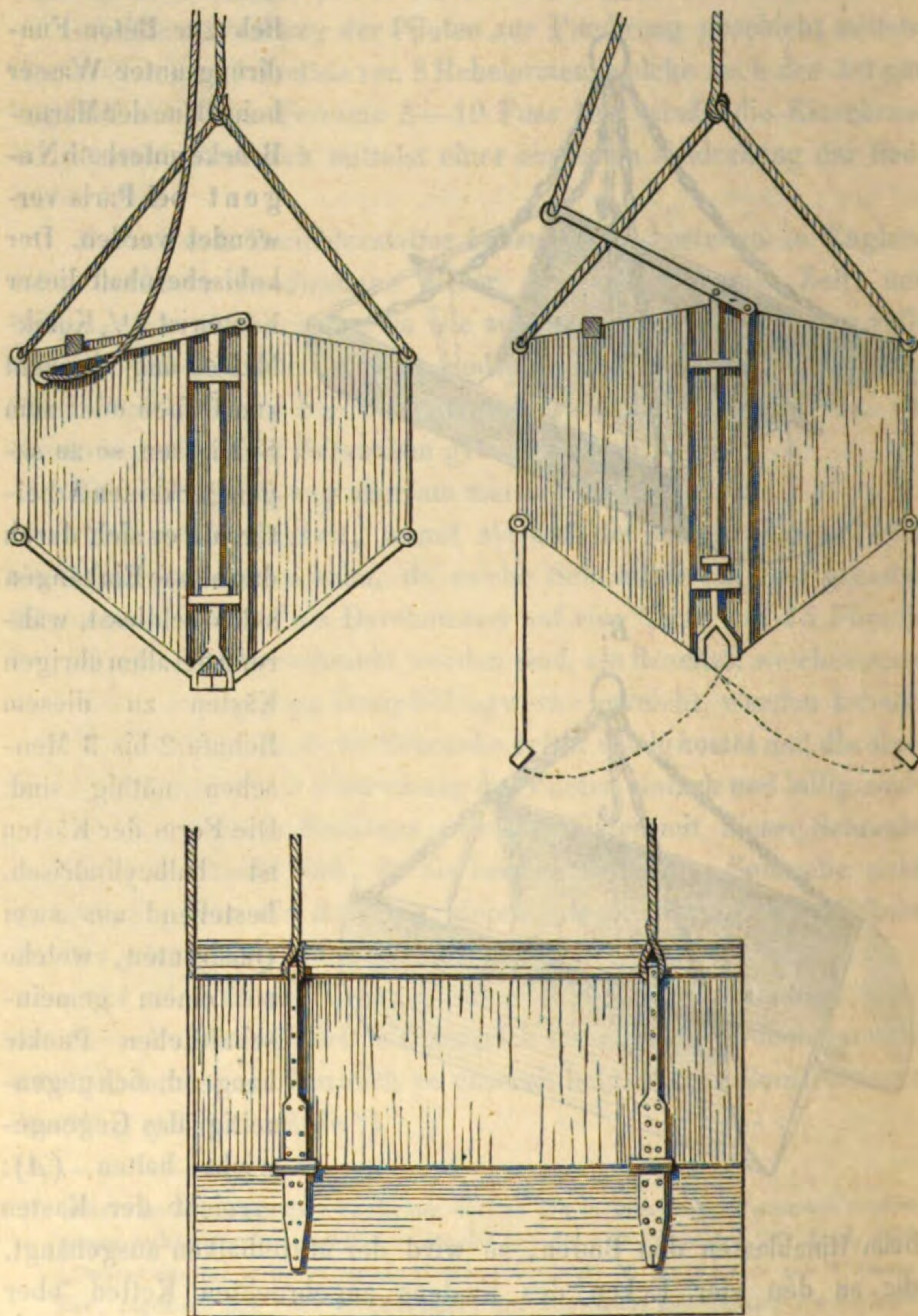
Als neu und zweckmässig und zu allen Fundirungen empfehlenswerth sind noch die einfachen und guten Senkkästen für

Mörtel zu erwähnen, wie sie namentlich zur Béton-Fundirung unter Wasser beim Baue der Marne-Brücke unterhalb Nogent bei Paris verwendet werden. Der kubische Inhalt dieser Kästen ist $1\frac{1}{5}$ Kubik-Mètre und braucht zum Öffnen oder zum Schliessen so zu sagen gar keinen Arbeiter, da er sich durch das blosse Einhängen selbst schliesst, während bei allen übrigen Kästen zu diesem Behufe 2 bis 3 Menschen nöthig sind. Die Form der Kästen ist halbcylindrisch, bestehend aus zwei Quadranten, welche an einem gemeinschaftlichen Punkte hangend, sich gegenseitig das Gegengewicht halten (A); erreicht der Kasten



beim Hinablassen den Boden, so wird der Mittelbalken ausgehängt, die an den vier Ecken des Kastens angebrachten Ketten aber spannen sich und während der Kasten selbst in die Höhe gezogen wird, entleert sich der Inhalt ohne Störung (B). Bei vielen Fundirungen, so namentlich bei der Fundirung des Bassins à Radoub

in Toulon werden die in der Seebaukunst bekannten Noël'schen Senkkästen nach der nebenstehenden Zeichnung verwendet. Die Entleerung ist zwar auch leicht und momentan, allein es



sind immer zwei Arbeiter zum Schliessen der herabhängenden Böden erforderlich.

Anhang.

Wir können diesen Bericht nicht schliessen, ohne auf einzelne Baugegenstände Frankreichs, die für den Fachmann das höchste Interesse bieten, einzugehen.

Paris selbst bietet jetzt das interessanteste Feld im Bauwesen und ist gegenwärtig als Schauplatz der Baukunst zu betrachten.

Den Wasserbau betreffend, sind fünf schöne Brücken theils noch in der Construction begriffen, als Pont d'Arcole, Pont d'Alma, Pont des Invalides — theils ausgeführt, als Pont d'Austerlitz und Pont Napoléon. Bei diesen Brücken - Constructionen ist die Schnelligkeit auffallend, mit der sie ausgeführt worden sind; ein solcher Brückenbau ist Sache einiger Monate, wie bei der Alma-Brücke, wo 600 Maurer, fortwährend arbeitend, trotz der Hochwässer den Bau nahe in drei Monaten beendigt haben, nämlich vom Anfang Mai bis Anfang August 1855.

Die Brücke besteht aus elliptischen Bögen von grosser Öffnung und äusserst schöner Form. Die mittlere Öffnung ist von 43 Mètres Spannweite und 8·6 Mètres Pfeilhöhe, die beiden Seitenöffnungen von 38·3 Mètres Spannung und 7·7 Mètres Pfeilhöhe. Die Stärke der Wölbung am Scheitel 1·5 Mètre, welche bei den Widerlagern auf 2 Mètres vergrössert wird. Die Pfeiler sind 5 Mètres breit, die Breite der Fahrbahn 20 Mètres zwischen den Parapetmauern, hiervon 12 Mètres für Wagen und beiderseitig 4 Mètres für Fussgänger.

Bei der Fundirung dieser Brücke sind zuerst Piloten auf 0·9 Mètre Abstand eingetrieben und dann auf 2 Mètres unter dem Kleinwasserstande abgesägt worden; auf diese Piloten wurde ein 6·75 Mètres breiter und 27·4 Mètres langer Kasten (*Caisson*) gesenkt. Der Boden des Kastens war 0·25, die Wände 0·10 Mètre stark; die langen Seitenwände hatten eine Neigung nach auswärts, damit die Wölbung sie nicht berühre. Kasten und Pilotirung sind mit einem starken Steinwurf gänzlich verkleidet worden. Die Gesamtkosten der Brücke sollen sich auf 1,800.000 Francs belaufen.

Eine der grössten Constructionen sind die im Baue begriffenen *Halles Centrales*, welche wegen der grossen Fundirungen, die daselbst vorgenommen werden müssen, auch als Wasserbau höchst

merkwürdig sind. In Betreff der Ausdehnung und der Kosten sind sie jedenfalls eine der grössten Unternehmungen, welche je eine Stadtgemeinde unternahm.

Der Zweck dieses Gebäudes ist, im Mittelpunkte von Paris Verkaufshallen für Lebensmittel von 35.000 Quadratmètres (über 6 Joch) Flächenraum zu errichten. Dieser Raum wurde in dem sehr volkreichen und dichtverbauten Stadttheile durch Demolirung mit sehr theuren Ablösungs-Auslagen gewonnen. Der ganze Raum wird durchschnittlich auf 5·4 Mètres Tiefe ausgegraben und in zehn Pavillons zu unterirdischen Magazinen umgestaltet; jeder Pavillon ist in Zellen von 5·95 Quadratmètres Flächenraum eingetheilt und überwölbt. Die Wölbungen ruhen auf hohlen eisernen Säulen von 3·25 Mètres Höhe aus Gusseisen und Trägern in der T-Form; die Wölbung selbst besteht aus Backsteinen von 5 Centimètres Breite, 10 Centimètres Länge und 3 Centimètres Dicke. Der hohle Raum zwischen den Kreuzwölbungen wird mit Béton ausgegossen, und darauf die ganze obere Fläche mit diesem Materiale ausgeglichen, so dass auf dem Scheitel der Wölbungen das Bétonlager 0·10 Mètre dick ist; das Ganze wird dann asphaltirt. Der Boden der Pavillons und der Zellen wird gegen die aufquillenden Unterwässer ebenfalls und zwar durchschnittlich auf einen Mètre Höhe mit Béton verkleidet.

Die Verbindung zwischen den Pavillons wird mittelst 14·74 Mètres breiter Gänge, wohin die Wagen von der unterirdischen Bahn mittelst Drehscheiben gelangen können, offen gehalten. Die Hauptbahn, welche diese Pavillons trennt, ist mit der Strassburger Eisenbahn, und zu Folge der *Chemin de fer de Ceinture* mit allen nach Paris laufenden Bahnen in Verbindung.

Am Bauplatze konnte der Berichterstatter zwar keine bestimmten Daten über das Verhältniss der Fussbodenhöhe des Souterrains zu der Tiefe der Seine erhalten, allein nach einer Combination mit der St. Eustache Repair, welche die Côte von 66·5 hat, während hingegen jene der Seine 75·24 ist, stellt sich heraus, dass die Souterrains bei 2 Mètres ober 0 der Seine liegen, also den aufquillenden unterirdischen Wässern zur Zeit der höheren Wasserstände ziemlich stark ausgesetzt sein werden.

Aus dieser Ursache, und ungeachtet der 1 Mètre starken Fundirung mit Béton sind auch noch eigene Canäle und Rinnen angebracht, welche die etwa durchsickernden Wässer nach den

tieferen Punkten und Reservoirs leiten, wo sie ausgepumpt werden können.

Zur Fundirung wird der hydraulische Kalk von Issy verwendet, der Sand wird aus der Seine genommen, und ist ziemlich gut; der Stein aus der Umgebung ist hart und scharfkantig (*craie*). Die Administration der Stadt gibt das Material, die Unternehmer haben aber die Zubereitung des Béton und die sonstigen Fundirungsarbeiten zu leisten. Die Mischungsverhältnisse bei der Bétonbereitung zur unteren Fundirung am Boden der Magazine sind 1 Theil Kalk, 3 Theile Sand; zu 5 Theilen solchen Mörtels gibt man 6 Theile geschlägelter Steine. Bei der oberen Fundirung der Wölbungen kommen zu einem Theile Kalk 3 Theile Sand; allein zu 4 Theilen solchen Mörtels werden bloß 5 Theile Stein genommen.

Die Bereitung des Mörtels geschieht auf die einfachste Art in jenen konischen Mischtonnen (*malaxeur*), die oben beschrieben wurden.

Die Mischung des Mörtels mit den geschlägelten Steinen geschieht auf einem gedielten Boden, wo mittelst Rechen Mörtel und Stein, auf die Entfernung von 5 — 6 Mètres hin- und zurückgeschoben werden. Auf die Reinigung der Steine, damit sie kein fremdes Material enthalten, wird auch hier besonders geachtet. Zu diesem Zwecke muss ein jeder Karren Steine unter die immer fliessende Wasserröhre gestellt werden, wo das Wasser so lange durch den Inhalt des Karrens laufen muss, bis dieses ganz rein herausfließt.

Bei dem Ziegelmauerwerk der Wölbungen wird ebenfalls hydraulischer Kalk verwendet, und zwar wird zu zwei Theilen Kalk bloß ein Theil Sand genommen. Die Bétonfundirung schmiegt sich um diese Wölbungen fest an, so dass sie mit dem Ziegelmauerwerke einen einzigen Körper bildet. Die Fundirung geschieht, weil sie oben und unten im Trockenen bewerkstelligt wird, bloß mit Karren; der obere Bétonguss wird mit einer Sandschichte von 0.10 Mètre Höhe gegen Beschädigungen bis zur vollkommenen Erhärtung verkleidet.

Über diese unterirdischen Pavillons werden sodann die Verkaufshallen (*Halles Centrales*) aus Eisen und Glas gebaut, wovon einige Mustergussstücke bereits in der Ausstellung zu sehen waren.

Ausser den oben genannten Wasserbauten, welche im Zuge sind, wird zugleich die Reinigung des Seinebettes emsig betrieben,

um es von den Resten älterer Bauten zu befreien. Der Apparat zu diesem Behufe ist ganz neu und wird von den Franzosen *Appareil plongeur* oder *Bateau plongeur* genannt.

Diese Maschine war in der Nähe von Notre-Dame beim Hôtel Dieu aufgestellt, wo sie den Brückenpfeiler der alten St. Charles-Brücke aus dem rechten Arme der Seine wegräumte. Die ganze Vorkehrung ist eigentlich ein runder Blechkasten (*Caisson*) mit einer kuppelartigen Bedachung aus demselben Material. Das ganze Gebäude ist solid und mit dem grössten Fleisse vernietet und mittelst kleiner runder, dicker Glasscheiben zur Beleuchtung versehen. Dieses eiserne Gebäude wird an gehöriger Stelle vom Schiffe aus in den Fluss gesenkt, was zufolge der beträchtlichen Schwere des Apparates sogleich erfolgt; ist dies geschehen, so wird mittelst Dampfkraft eine Luftpumpe bewegt und der Luftdruck in den Apparat auf 2 bis $2\frac{1}{2}$ Atmosphären gebracht. Dieser Druck der Luft treibt das Wasser aus dem Apparate gänzlich heraus, die immerwährend gepumpte Luft sucht sich Raum, entweicht unterhalb des Apparates und bahnt sich ihren Weg durch die Wassersäule des Flusses, so dass sie in der Nähe des Apparates in voller Bewegung ist, und so zu sagen zu kochen scheint.

Zur Zeit, als der Berichterstatter die Maschine besichtigte, war die Höhe der herausgedrängten Wassersäule 2.65 Mètres und im Raume des Apparates waren 15 Arbeiter beschäftigt, die Fundirung des zweiten Pfeilers der St. Charles-Brücke auszuheben, welcher auf dem Boden des Flusses ganz trocken lag und wo sonach die Steine und Piloten mit den gehörigen Werkzeugen ausgehoben und weggeschafft wurden.

Zwischen der senkrechten Wand und der Kuppel des Kastens ist eine Gallerie angebracht, wohin das gewonnene Material über Stiegen geschafft wird, damit es nicht nöthig wäre, eines jeden Steines oder einer jeden Pilote wegen aus dem geschlossenen Raume des Apparates hinauszugehen. Die Communication von dem Apparate in die Atmosphäre und umgekehrt ist einfach mittelst eines 1.5 Quadratmètre grossen Zimmerraumes hergestellt, wo zwei vollkommen hermetisch schliessende Thüren bestehen. An den Thüren sind Hähne, durch welche die Communication der verschiedenen Atmosphären hergestellt oder abgestellt werden kann. Ist man gesonnen in den Apparat zu gehen, so begibt man sich in die kleine Kammer; die

äussere Luft wird abgeschlossen, und mittelst des geöffneten Hahnes der inneren Thüre wird die potenzierte Atmosphäre in den Raum eingelassen, was bald und pfeifend geschieht; hört nach dem hergestellten Gleichgewichte die Strömung der Luft auf, so ist die Öffnung der inneren Thüre und sonach der Eintritt möglich.

Der erste Eindruck, wenn die Kammer mit der doppelten Atmosphäre gefüllt wird, ist für den Besucher höchst unangenehm und verursacht auf einige Minuten vollkommene Taubheit; ist aber die Luftdifferenz in den Körper des Menschen eingedrungen, so kann man den ganzen Tag hindurch in der Kammer frei arbeiten, ohne das Mindeste von Übelsein zu empfinden.

Der Durchmesser des Apparates ist 6 Mètres und das Ganze vollkommen kreisförmig, die Wände für 3 Atmosphären Spannung eingerichtet. Der Apparat kann mittelst einer mechanischen Vorkehrung so weit in die Höhe gebracht werden, dass das Schiff damit weiter zu fahren im Stande ist.

Die Maschine hat nach der Äusserung der Unternehmer noch für zwei Jahre hinlängliche Beschäftigung in der Seine, um die Hindernisse älterer bereits verlassener Einbauten wegzuräumen. Wenn der Berichterstatter nicht falsch unterrichtet ist, so soll ein nach demselben Principe construirter Apparat, wo in dem grossen Raume 50 Arbeiter Raum finden, und wo zufolge eines Druckes von 4 Atmosphären die Beseitigung einer 16 Mètres hohen Wassersäule möglich sein soll, nach Ägypten kommen.

Die vielen übrigen interessanten neueren Bauwerke Frankreichs übergehend, wendet sich der Berichterstatter noch den grossartigen Hafenbauten von Marseille zu.

Marseille ist der Tummelplatz des mittelländischen Seehandels, und zufolge der letzten Kriegssereignisse ein Brennpunkt des Verkehrs und des grossartigsten Transportwesens, nebstbei aber auch ein überaus wichtiger und grosser Bauplatz.

Neben den grossen Eisenbahn-Constructions sind hier die Hafenbauten von Joliette, der neue Hafen (*Port Napoléon*) und nebstbei die Quai-Bauten am alten Hafen vom höchsten Interesse. Der Quai-Bau des alten Hafens (*Quai Napoléon*) wird gleich bei dem Anfange der schönen Gasse von Cannebière mit aller Energie betrieben, und der Quai, ehemals bloß 18 Mètres breit, nun auf 61 Mètres ausgedehnt, weil hier die Frequenz der Menschen so

lebhaft war, dass Wagen und Pferde nicht zugelassen werden durften.

Der Fundirung geht eine einfache Pilotage einer Pfahlwand gegen die Wellen des Hafens voran; die Tiefe der Fundirung beträgt 7 Mètres, welche in vier Schichten (*Couches*) bewerkstelligt wird. Der hydraulische Kalk kommt von Theil (s. diesen Bericht S. 50). Zu 40 Theilen Kalk werden 75 Theile Sand gegeben; zu einem Theile solchen Mörtels 2 Theile geschlägelter Steine. Die Senkung geschieht mit den neuen oben S. 95) beschriebenen Senkkästen; die Mischung des Mörtels mittelst der bekannten und durch Pferde in Bewegung gesetzten Malaxeure, die Mischung der Steine und des Mörtels ohne Mengekasten blos auf einem gedielten Boden.

Unweit des alten Hafens befindet sich der Hafen von la Joliette, dessen Bau in den letzten Jahren mit 15 Millionen Francs Auslagen ausgeführt worden ist; derselbe war kaum beendigt, so sind noch grössere Anlagen für Marseille's blühenden Handel als nöthig erachtet, und in den letzten Monaten des Jahres 1855 von der Regierung auch genehmigt worden.

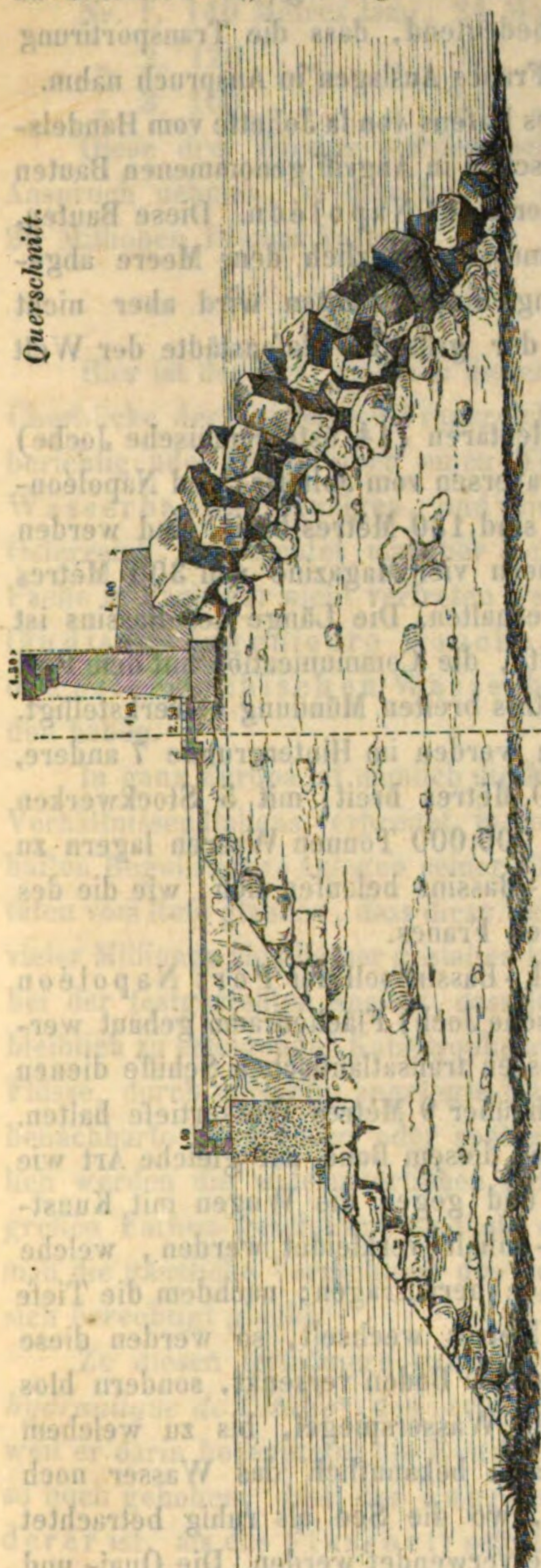
Bei dem Hafenbau von Joliette, welcher ganz dem Meere abgewonnen werden musste, ist die Grösse der künstlichen Steine oder Blöcke mit welchen der Hafendamm gegen die Meereswogen geschützt wurde, merkwürdig. Die Zahl dieser Steine ist bei 6.700 Stück und ihr kubischer Inhalt bei 70.000 Kubikmètres. Der grösste Theil ist bereits seit 6 Jahren den wüthenden Wogen preisgegeben, und doch sind sie noch in einem so guten Zustande, als wenn sie erst gelegt worden wären, da nicht die mindeste Verletzung daran bemerkbar ist. Die Zeichnung auf der folgenden Seite zeigt den Querschnitt dieses Hafendammes.

Der alte Hafen von Marseille ist 27 Hectaren (47 Joch) gross, der Joliette-Hafen 20 Hectaren (35 Joch). Die Communication zwischen den beiden Häfen wird mittelst eines 70 Mètres breiten, auf Béton fundirten und mit gutem Mauerwerk verkleideten Canals offen gehalten. Dieser Hafen ist blos für Schiffe von 4—500 Tonnen bestimmt.

Der Steinwurf wurde mit 3 Kategorien Steinen bewerkstelligt, und ist gegen die hohe See mit den grossen Blöcken von 10 Kubik-Mètres Inhalt verkleidet. Diese Blöcke sind 3.40 Mètres lang, 2.00 Mètres breit, 1.50 Mètre hoch, hiermit von 10.20 Kubikmètres

Inhalt, in der möglichst regulären Art versenkt worden, und zwar vor

Querschnitt.



dem Steinwurf am Boden der See in einer Breite von 3·40 und einer Höhe von 9 Mètres. Die letzten, über dem Niveau der kleinsten See stehenden Blöcke sind in 2 Reihen parallel und perpendicular auf die Axe des Steinwurfes gelegt worden. Diejenigen Kunstblöcke, welche beständig unter Wasser gestellt bleiben, sind aus hydraulischem Kalk von Theil, diejenigen hingegen, welche über das Niveau der kleinen See ragend, der Luft preisgegeben werden, sind aus Puzzolana erzeugt worden. Die ersten haben zu Bestandtheilen: 1 Theil hydraulischen Kalk, 2 Theile Sand, zu 1 Theil Mörtel 2 Theile geschlägelter Steine. Die letzteren hingegen bestehen aus 2 Theilen Puzzolana, 1 Theil fetten Kalk und 3 Theilen geschlägelter Steine.

Bemerkenswerth ist bei der Erzeugung dieser Steine noch, dass trotz den besten Vorkehrungen

die Bewegung derselben so schwer und mit so vielen Auslagen verbunden war, dass anfänglich ein jeder Block bis zur Senkung 40 Fcs.

Auslagen erfordert hatte. Die Vervollkommnung des Betriebes zu Ende des Baues war aber so bedeutend, dass die Transportirung derselben Blöcke zuletzt bloß 6 Francs Auslagen in Anspruch nahm.

Die nach der Vollendung des Hafens von la Joliette vom Handelsminister genehmigten und auch schon in Angriff genommenen Bauten sind: das Dock-Bassin und der Port Napoléon. Diese Bauten, sowie der Hafen von Joliette müssen gänzlich dem Meere abgewonnen werden, die Ausführung dieser Bauten wird aber nicht verfehlen, Marseille zu einer der grössten Hafenstädte der Welt umzugestalten.

Das Dock-Bassin ist 8 Hectaren (14 österreichische Joche) gross, und wird bloß mittelst Traversen vom Joliette- und Napoléon-Hafen getrennt. Die Traversen sind 130 Mètres breit, und werden ausser den nöthigen Quai-Mauern vier Magazine von 300 Mètres Länge und 5 Stockwerk Höhe erhalten. Die Länge des Bassins ist 300 Mètres auf 220 Mètres Breite, die Communication mit dem Port Napoléon wird mit einer 80 Mètres breiten Mündung bewerkstelligt. Zwischen den 4 Hauptmagazinen werden im Hintergrunde 7 andere, jedes 100 Mètres lang und 30 Mètres breit, mit 5 Stockwerken gebaut. Der Zweck ist 150 bis 200.000 Tonnen Waaren lagern zu können. Die Auslagen des Dock-Bassins belaufen sich, wie die des Joliette-Hafens, auf 15 Millionen Francs.

In Verbindung mit dem Dock-Bassin soll der Port Napoléon von 32 Hectaren (56 österreichische Joch) Flächenraum gebaut werden. Der Hafen soll für die grossen transatlantischen Schiffe dienen und wird sonach durchschnittlich über 9 Mètres Wassertiefe halten.

Die Hafendämme sollen bei diesem Baue auf gleiche Art wie beim Joliette-Hafen construirt und gegen die Wogen mit Kunststeinen von 10 Mètres Kubik-Inhalt verkleidet werden, welche 2 Mètres hoch über die kleine See herausragen; nachdem die Tiefe der See hier zwischen 15—17 Mètres wechselt, so werden diese theueren Blöcke jedoch nicht bis zum Boden versenkt, sondern bloß bis 10 Mètres unter den kleinen Wasserspiegel, bis zu welchem Punkte bei grossen Stürmen sich bekanntlich das Wasser noch bewegt; unterhalb dieser Tiefe, wo die See als ruhig betrachtet wird, werden bloß kleinere Steine verwendet werden. Die Quai- und Schutzmauern werden aus Béton gegossen. In diesem Hafen werden drei Bassins à Radoub construirt werden und zwar:

Nr. 1. 140 Mètres lang, 24 Mètres breit und 8 Mètres tief.

„ 2. 120 „ „ 20 „ „ „ 7 „ „

„ 3. 100 „ „ 20 „ „ „ 7 „ „

Diese drei Bassins werden bei 3 bis 4 Millionen Francs in Anspruch nehmen, so dass hiermit der ganze Hafen Napoléon bei 20 Millionen Francs kostet.

Hier ist der Ort, um nach diesem, wenn auch nur beschränkten Überblick der Leistungen Frankreichs im Wasserbaue, noch einige berichtigende Worte über einen Theil des österreichischen Wasserbaues beizufügen, und dieses um so mehr, als einerseits Österreich, ungeachtet mancher schwierigen Leistung, in diesem Fache in Paris gar nicht vertreten war, und andererseits durch ausländische Ingenieure manche ungenaue Ansichten über die österreichischen Wasserbauten ihre Verbreitung gefunden haben.

In ganz Europa ist nämlich die Meinung von den ganz misslichen Verhältnissen Italiens verbreitet, in welche dasselbe durch die fehlerhaften Regulirungs-Anlagen seiner Flüsse gerathen sein soll. Capacitäten vom Rufe glauben, dass diese Verhältnisse nur nach Verwendung vieler Millionen sich besser gestalten lassen; die grosse Menge beharrt bei der festgestellten Ansicht, dass Italien einer furchtbaren, unausbleiblich zu erfolgenden Katastrophe ausgesetzt sei, nachdem alle seine Flüsse, durch unrichtig angelegte Dämme in die Höhe getrieben, das benachbarte Land früher oder später verheeren müssen. Hauptsächlich werden die widernatürlichen Erhöhungen des Pó-Bettes in so grellen Farben geschildert und als so gefährlich dargestellt, dass man die gänzliche Vernichtung des reichen Pó-Thales zu vermuthen sich berechtigt glaubt.

Zu diesen Irrthümern gaben die „*Recherches sur le système hydraulique de l'Italie*“ des berühmten Prony nicht wenig Anlass, weil er darin behauptete, die Eindämmungen hätten das Póbett so hoch gehoben, dass das angrenzende Terrain überall niedriger ist, als das Flussbett selbst, und dass sich an den unteren Strecken, wie bei Ferrara, die Dächer der Häuser unter dem Niveau des Flusses befinden. Und doch sind hier die höchsten Wässer des Pó blos 2.75 Mètres über dem Boden der Stadt erhaben.

Diese Behauptungen wurden von den Gelehrten unbedingt angenommen, und verpflanzen sich als vermeintlich feststehende That-sachen in alle statistischen und sonstigen wissenschaftlichen Werke, ohne dass man es der Mühe werth gehalten hätte, sich von ihrer Richtigkeit und dem Sachverhalte genau zu überzeugen und die Umstände zu erwägen, denen diese Verhältnisse zugeschrieben werden könnten.

Als in Ungarn zum ersten Male die Idee der Theissregulirung auftauchte und nur mit der Errichtung beiderseitiger Dämme und Flussverkürzungs-Arbeiten als möglich bezeichnet wurde, hatte man gegen die Aufstellung der Dämme vielseitig lebhafte Einsprache erhoben und sich auf die misslichen Verhältnisse des Póflusses berufen. Seit der Zeit, als diese Regulirungs-Arbeiten im Gange sind und Dämme gebaut werden, wird selten eine grössere Versammlung gehalten, bei der man sich nicht mit Besorgniss der Dämme erinnern würde. Es sind bereits Brochüren in dieser Richtung erschienen, welche die traurigen Folgen der Flusserhöhungen schildern und ganze Ländereien in Teiche verwandelt sehen.

Auch in Frankreich wurden dieselben Bedenklichkeiten bei ähnlichen Projecten erhoben und geniale Ingenieure riethen von der Errichtung der Dämme ab, indem sie sich theils auf die traurige Lage Italiens, hauptsächlich aber auf die widrigen Verhältnisse des Póflusses beriefen.

Zum Glück bestehen aber diese traurigen Verhältnisse in der Wirklichkeit nicht, und zum Beweise dessen können die Resultate vieljähriger Pegelbeobachtungen angeführt werden, welche keinen Zweifel mehr übrig lassen, dass seit der Eindämmung keine wesentliche Sohlenerhebung stattgefunden haben kann. Die bekannten grössten Hochwässer sind bei der Einmündung des Ticino 23', bei Cremona 19', Casalmaggiore 20' 7'', Ostiglia 30', Polesella 26' über Null. Die gewöhnlichen Hochwässer erreichen zwei Drittheile der bekannten höchsten Hochwässer.

Das angrenzende Terrain ist aber bei mittleren Hochwässern bei Cremona um 0' 8'' 0''' höher, bei Casalmaggiore um 3' 6'' 0''' tiefer und bei Ostiglia um 6' 6'' 0''' tiefer, bei Polesella hingegen um 1' 10'' 0''' höher, sonach ist nicht nur der Boden des Flusses tief eingebettet, sondern es sind auch überall das ganze Ufer entlang die bekanntesten Kleinwässer um mehrere Mètres tiefer, als

das angrenzende Terrain, und nur die Mittel- und Hochwässer über dasselbe erhaben. Bloss in der unteren Strecke, wo der Pó sein Material ablagert und sonach sein Bett immer verlängert, ist das angrenzende Terrain kaum etwas höher, als die gewöhnlichen Kleinswässer. Die Sohle des Flusses ist aber auch hier überall bedeutend tiefer.

Die kleinsten Wässer dieses Jahrhunderts sind mit den bekannten kleinsten des XVIII. Jahrhunderts mit wenig Unterschied, bald mehr bald weniger an allen Pegeln, gleich, was bei einer bedeutenden Sohlenerhebung wohl kaum der Fall sein könnte. Es ist zwar richtig, dass nach den verschiedenen beobachteten Differenzen der früheren und späteren Hochwässer von Cremona bis zu Stellata hinab, während sieben Jahrhunderten eine mittlere Erhöhung von 1.40 Mètre stattgefunden hat, was auf ein Jahrhundert 0.20 Mètre oder 0' 7" 7''' beträgt. Nun entsteht aber die Frage, ob diese Erhöhung den Dämmen oder anderen Umständen zuzuschreiben sei, als: *a)* den nahen und nun kahlen Bergen, da ganze Wälder ausgerottet wurden, und sonach der Niederschlag schneller und in grösserer Quantität dem Flusse zuströmt; *b)* den sämtlich eingedeichten und verkürzten Nebenflüssen, welche nun ihr Quantum Wasser dem Recipienten schneller abgeben, und *c)* der bedeutenden Verlängerung des Flusses bei seiner Ausmündung; denn nach Prony's Angaben soll die jährliche Verlängerung des Póflusses seit seiner Eindeichung schneller zugenommen haben, und vom XI. Jahrhundert bis zum XVII. jährlich 25 Mètres betragen haben, während dieselbe nun vom XVII. Jahrhundert bis heute 70 — 80 Mètres ausmacht. Diese Behauptung wird als eine richtige anerkannt, und sonach eine Verlängerung des Póflusses seit dem XI. Jahrhundert um beiläufig 25 italienische Miglien zugestanden, was jedenfalls einen bedeutenden Einfluss auf die Wasserstände des Flusses ausüben muss.

Wenn damit nun auch eine schnellere Verlandung am Ausflusse des Pó als nachtheilige Folge seiner Eindämmung zugegeben werden muss, so bleibt doch noch die Frage zu beantworten, ob diesem Nachtheile eine jährliche Verheerung der fruchtbaren Ebenen zum Zwecke der Ablagerung des Flussmaterials vorzuziehen sei.

Mit den Flussverhältnissen des eingedeichten Pó's können jene der Theiss verglichen werden, wo, trotzdem dass dieser Fluss alljährlich öfters sein unendlich grosses Überschwemmungs-

Terrain anschütten und erhöhen könnte, da keine Dämme den Fluthen Schranken setzen, dennoch mit wenig Unterschied dieselben Verhältnisse, wie bei dem Pó bestehen, denn die Sohle der Theiss, so wie die Kleinwässer, sind überall tief unter dem Niveau des angrenzenden Terrains. Die Mittelwässer beherrschen nur stellenweise das benachbarte Land, die höchsten Wasserstände sind aber durchgehends um 5—12 Fuss höher als das Inundations-Terrain. Sonach sind die Resultate der siebenhundertjährigen Eindämmungen des Póflusses in Italien nahe dieselben, wie bei der Theiss, wo so zu sagen gar keine Dämme bestehen, mit dem Unterschiede jedoch, dass in Italien ganze Ländereien (wie die lombardischen durch Hauptdämme geschützten Flächen) seit 153 Jahren den Segen der Wasserbauten geniessend, die Noth der Überschwemmungen nicht kennen und nur zwischen 20—30 Jahren einen Unfall erleben, während an der Theiss nur ausnahmsweise ein Jahr ohne Unfall erlebt wird.

Die Resultate der Pó-Eindämmung sind selbst bei dem misslichen Zustande, dass sich der Flusslauf alljährlich verlängert, dennoch günstig, wie viel mehr kann dies von den Theisseindämmungen erwartet und gehofft werden, wo jene Verlängerung des Flusslaufes der Donau wegen unmöglich ist. Die misslichen Verhältnisse der unteren Etsch und Brenta, welche ihre Bette blos zwischen Dämmen haben und überall höher fliessen als das angrenzende Terrain, können keinen Beweis für die Schädlichkeit der Dämme liefern, da die Flussverhältnisse durch künstliche und theilweise natürliche Verlängerungen gestört worden sind.

C. Herrich.



Mitglieder der Beurtheilungs-Commission

für die XIV. Classe.

Mary, *Präsident*, Jury-Mitglied für die Ausstellung zu Paris (1849), General-Inspector der Brücken und Strassen, Professor der Schifffahrtskunde an der École impériale des ponts et chaussées. Frankreich.

Ch. Manby, *Vice-Präsident*, F. R. S., Secretär des Vereines der Civil-Ingenieure in London. England.

De Gisors, Mitglied der Akademie der schönen Künste, Ehrenmitglied des Generalrathes für Civilbauten, Architekt des Luxemburg. Frankreich.

Léonce Reynaud, Ingénieur en Chef (Director) der Brücken und Strassen, Secretär der Commission für Leuchtthürme, Professor der Architectur an der École polytechnique und der École impériale des ponts et chaussées. Frankreich.

De la Gournerie, *Secretär*, Ingenieur der Brücken und Strassen, Professor der angewandten beschreibenden Geometrie an der École polytechnique und am Conservatoire impérial des Arts et Métiers. Frankreich.

Joly, Constructeur in Argenteuil. Frankreich.

Gourlier, General-Inspector, Mitglied des Rathes für Civilbauten. Frankreich.

Love, Civil-Ingenieur. Frankreich.

Trelat, Professor des Curses über Civilbauten am Conservatoire impérial des Arts et Métiers, beauftragt mit der Leitung der in Bewegung gesetzten und mit den Versuchen der ausgestellten Maschinen. Frankreich.

Delesse, *Secretär*, Bergwerks-Ingenieur, beauftragt mit dem Dienste in den Steinbrüchen von Paris, supplirender Professor der Geologie an der Faculté des Sciences in Paris. Frankreich.

Jomard, Mitglied des Institutes. Türkei, Ägypten.

J. Locke, M. P. F. R. S. Ingénieur en Chef der Eisenbahnbauten. England.

Zuerkennungen des internationalen Preisgerichtes

an österreichische Aussteller und Mitarbeiter in der XIV. Classe.

Die Medaille erster Classe:

Herr A. Cristofoli in Padua.

„ A. Miesbach in Wien.

Die Asphalt und Cementgewerkschaft des Freih. von Rothschild (Director M. Schulze) in Venedig.

Die Medaille zweiter Classe:

Herr F. Benezur zu Eperies in Ungarn.

„ J. Doppler in Salzburg.

„ K. Leimbach in Brünn.

Die ehrenvolle Erwähnung:

Herr J. Deak in Ofen.

„ Fr. Gosleth in Triest.

„ F. Podany in Wien.

Mitarbeiter. Werkmeister.

Die ehrenvolle Erwähnung:

Herr C. Marguillies bei Hrn. Fr. Gosleth in Triest.

„ J. Wowroch bei Hrn. Geissler zu Oberlangendorf in Mähren.

Jonák, Eberhard A.

Bericht über die Allgemeine Agricultur- und Industrie-Ausstellung zu Paris
im Jahre 1855

Bd.: 10

Wien 1857

Techn. 1230 b-1/14#Beibd.10

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10476919-3